CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 057 136 545

QE
721
A1
V95+
v.11-15
1869/72

CORNELL
UNIVERSITY
LIBRARY

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 057 136 545

DATE DUE

INTERLIBRARY LOAN			
GAYLORD			PRINTED IN U.S.A

Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
BHL-SIL-FEDLINK

https://archive.org/details/voprosymikropale1115geol

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ
МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

11

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА 1969

Ex: Academy
Library

УДК 56

«Вопросы микропалеонтологии», вып. 11, 1969 г.

В сборнике (публикуются статьи по морфологии, систематике, палеоэкологии, биостратиграфическому значению некоторых важнейших групп фораминифер нодозариид, эпистоминид, аномалинид, нуммулитид, саккаминид, астроризид и планктонных фораминифер). Кроме того, освещаются вопросы применения статистического метода в микропалеонтологии, систематического значения отдельных морфологических признаков и корреляции при помощи микрофауны удаленных на большие расстояния разрезов.

Сборник рассчитан на широкие круги палеонтологов, стратиграфов и особенно микропалеонтологов производственных организаций.

Табл. 21, илл. 18, фототабл. 17, библ. 298 назв.

Ответственный редактор

Д. М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА

2-10-1
532-69(1)

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 11 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

Е. А. РЕЙТЛИНГЕР

(Геологический институт АН СССР)

К СИСТЕМАТИКЕ ПАЛЕОЗОЙСКИХ КОРНУСПИРИД

В настоящее время история изучения фораминифер находится на этапе обобщения материалов, которому предшествовал период бурного накопления фактического материала, выразившийся в опубликовании преимущественно типологических описаний (1930—1956 гг.) В процессе обобщения материалов в первую очередь необходимо выявить значение фораминифер для зональной стратиграфии, учитывая их географические и экологические особенности. В связи с этими задачами особенно остро встают вопросы систематики фораминифер.

За последнее десятилетие при изучении палеозойских спирально-свернутых трубчатых фораминифер выявилось большое сходство в строении раковин у аммодисцидей и милиолидей. Систематическое положение таких изоморфных родов, тождественных по плану строения раковины, но отличающихся микроструктурой стенки давно является дискуссионным вопросом. Общее решение этого вопроса, однако, требует глубокого анализа изменений микроструктуры стенки в процессе всей эволюции фораминифер и изучения влияний на строение стенки различных географических и экологических факторов.

В настоящей статье мы остановимся лишь на небольшой своеобразной группе древних корнуспирид [1], одни и те же виды которых различные исследователи относят то к аммодисцидеям, то к миллиолидеям.

В 1952 г. А. К. Богданович в работе, посвященной систематике милиолид, указывает на древность их происхождения, предполагая существование докаменноугольных «палеокорнуспир» примитивного строения, малых размеров и с небольшим числом оборотов.

Работами Е. В. Быковой (1952) установлено появление корнуспирид на территории СССР еще со среднего девона (нижнеживетский подъярус). Однако эти первые находки еще единичны и вследствие этого недостаточно изучены. Следует все же отметить, что уже в то время, формы, отнесенные Быковой к роду *Cornuspira*, имеют относительно крупные размеры (0,40—0,61 *мм*) и большое число оборотов. Стенка у них фарфоровидная, полупрозрачная. Таким образом, можно предполагать еще более раннее существование корнуспирид (примитивных палеокорнуспир).

[1] Согласно данным Лёблича и Тэппен (Leoblich, Tappan, 1964), род *Cornuspira* Schultze, 1854 является младшим синонимом рода *Cyclogyra* Wood, 1842, а последний относится к подсемейству Cyclogyrinae Loeblich et Tappan, 1961, семейства Fischerinidae Millett, 1898. Однако мы пока принимаем систематическое положение семейства по изданию «Основы палеонтологии», 1959 г.

Возможно, с этими ранними девонскими корнуспирами связано появление в позднем девоне (верхнефранский подъярус) своеобразных развернутых ректокорнуспир, впервые обнаруженных в 1952 г. Быковой в сирачойской свите Тимана и выделенных ею как новый вид — *Rectocornuspira siratchoya*. Согласно диагнозу Быковой спиральная часть раковин этого вида характеризуется несколько угловатым контуром, некоторым колебанием осей навивания и стенкой, сложенной тонкозернистым полупрозрачным кальцитом, причем иногда стенка дифференцирована на три слоя, из которых два, наружный и внутренний,— темные, очень тонкие, а средний — более толстый и более светлой окраски. Прекрасные иллюстрации, приведенные Быковой (1952) при описании *R. siratchoya*, дают возможность дополнить первоначальный диагноз этого вида. Так, на поверхности раковины *R. siratchoya*, изображенной Быковой на табл. II, фиг. 3, видны слабые пережимы, а на поперечных сечениях (Быкова, 1952, табл. III, фиг. 1, 2) прослеживаются выстилающие базальные отложения, местами с угловатыми утолщениями.

В 1954 г. Е. А. Рейтлингер из средней части воронежских отложений верхнефранского подъяруса скважины Котельнич Кировской области описала специфический вид спиральных фораминифер, условно отнесенный ею к роду *Ammodiscus* — *A. medius*. Стенка раковин описанного ею вида в шлифах темная и имеет тонкозернистое строение. Характерной чертой *A. medius* Рейтлингер считала некоторое колебание осей навивания раковины и местами утолщение стенки — «как бы зачаточной септацией» (Рейтлингер, 1954, стр. 71). Согласно последнему признаку описываемый вид сближался с турнейеллами, однако вследствие скудости материала не представилось возможным произвести полное отождествление. По приведенному в статье сечению у *A. medius* Reitl., так же как у *Rectocornuspira siratchoya* E. Bykova, можно отметить слабые базальные отложения по основанию оборотов. Таким образом, при сравнении этих двух одновозрастных видов, отнесенных к разным родам, привлекает внимание сходство большинства их морфологических признаков.

Позднее, в 1955 г., подобные «аммодисциды» были встречены Рейтлингер в верхней пачке нижневоронежских слоев в опорной скважине Красная Поляна Куйбышевской области. Новый дополнительный материал позволил отнести «*Ammodiscus medius*» к роду *Tournayella* (*T. media* в статье Варсанофьевой и Рейтлингер, 1962).

На близость «*Ammodiscus medius*» к турнейеллам указывала и О. А. Липина. В схеме филогенетического развития турнейеллид франский «*Ammodiscus* (=*Tournayella?*) *medius* Reitl.» рассматривался ею как родоначальник турнейелл и септатурнейелл (Липина, 1960, стр. 49).

В 1964 г. О. А. Липина и Т. В. Пронина во франских отложениях Урала установили новый монотипный подрод турнейеллид — *Eotournayella*, типовым видом которого явился новый вид *E. jubra* Lipina et Pron. Эотурнейеллы, согласно диагнозу авторов, по своей организации отвечают промежуточной стадии между аммодискусами и турнейеллами и одновременно имеют зачатки признаков почти всех групп турнейелл. Но последние признаки слабо выражены и неустойчивы в своем развитии. Так, для эотурнейелл характерны: несколько асимметричная спираль, изменчивые по форме и по степени развития дополнительные базальные образования, колебание частоты и четкости пережимов и т. д. Стенка у эотурнейелл тонкая, очень тонкозернистая, иногда со слабо заметной радиальной штриховкой неясного происхождения. Эотурнейеллы распространены в верхнефранских отложениях (устькатавские слои) Южного и Среднего Урала. Предполагается, что *Eotournayella jubra* является родоначальником турнейеллид, т. е. так же как *Tournayella* (?) *media*, но соотношение этих видов не рассматривается.

Как следует из приведенных характеристик, все основные морфологические признаки у *Tournayella media* (Reitl.) и *Eotournayella jubra* Lipina

et Pron. совпадают, за исключением неясной «штриховки». Оба вида имеют верхнефранский возраст, а также, согласно Липиной и Прониной (Липина, 1960; Липина и Пронина, 1964), представляют корни турнейеллид. Все это предполагает если не полную тождественность рассматриваемых видов, то очень тесную их генетическую связь. Вспомним также об указанном ранее сходстве между одновозрастными видами *Tournayella media* (Reitl.) и *Rectocornuspira siratchoya* E. Bykova и отметим еще один интересный факт, связывающий все три рассмотренных вида. Так, у вида *E. jubra*, по Липиной и Прониной, иногда наблюдается смещение оси навивания последнего оборота (до 45°) по отношению к предшествующим оборотам. По мнению авторов вида, это явление может быть связано с тенденцией раковины к выпрямлению, что подтверждается резким колебанием высоты конечного оборота у *E. jubra*. Последнее свидетельствует о быстром расширении трубки в конце роста — признаке, обычно коррелирующемся с развертыванием спирали. Следовательно, можно предполагать, наличие среди эотурнейелл форм, переходных к явно развернутым ректокорнуспирам типа *R. siratchoya* E. Bykova. Необходимо подчеркнуть что у большинства спиральных форм, особенно у тонколинзовидных, признак развертывания спирали в шлифах наблюдать очень трудно. Развернутая часть редко попадает в плоскость шлифа вместе со спиральной частью, обычно мы наблюдаем их отдельно (табл. I, фиг. 5, 6, 9).

Произведенное нами дополнительное изучение шлифов с *Tournayella media* (Reitl.) из воронежского горизонта скважины Красная Поляна показало наличие у раковин данного вида сечений с тенденцией к выпрямлению (табл. I, фиг. 7, 8, 10, 11) и одновременно сечений, проходящих через развернутую часть раковины (табл. I, фиг. 5). При этом переходу к развернутой стадии предшествует образование замкнутой трубки, когда последний оборот только слабо соприкасается с периферическим краем предшествующего псевдотрубчатого витка спирали (табл. I, фиг. 11). Наблюдались также особи с колебанием осей навивания как в начальной стадии (табл. I, фиг. 4, 12), так и во взрослой (табл. I, фиг. 2, 3).

Сходство всех рассмотренных видов фораминифер было замечено Б. И. Чувашовым (1965). В своей монографии о девонских фораминиферах Урала он объединил их в одно семейство Cornuspiridae Reuss, причем виды *Tournayella media* (Reitl.) и *Eotournayella jubra* Lipina et Pronina он отнес к роду *Cornuspira* Schlutz, 1854. Одновременно Чувашов установил новый вид корнуспир — *Cornuspira pusilla*, «отличающийся от всех известных видов рода *Cornuspira*» (там же, стр. 63) небольшими размерами, малым числом оборотов, а также наличием слабо выраженной клубкообразной ранней стадии. Следует отметить, что Чувашов наблюдал у *Rectocornuspira siratchoya* E. Bykova, найденной им на Урале, слабые пережимы стенки в спиральной и в выпрямленной частях, аналогичные таковым у «*Cornuspira*» *jubra* и «*Cornuspira*» *media*. Строение стенки у уральских корнуспирид, судя по описанию, данному Чувашовым, изменчиво. Так, у *Cornuspira pusilla* стенка обычно трехслойная, у *C. jubra* — темная, тонкозернистая,гомогенная или дифференцирована на три слоя, у *Rectocornuspira siratchoya* — трехслойная. Все рассмотренные выше виды корнуспирид встречены Чувашовым на Урале в одном горизонте, возраст которого датируется как воронежский.

Почти одновременно с работой Б. И. Чувашова, в том же 1965 г. была опубликована монография Липиной, посвященная систематике турнейеллид. Липина осталась на старой позиции, как и в совместной работе с Прониной (1964), но несколько расширила объем первоначально монотипного рода *Eotournayella*, включив в него еще три вида — *E. media* (Reitl.) и два нижнекаменноугольных (луньевских) вида турнейелл. При описании вида *E. media* (Reitl.) Липина указывает на возможность его тождественности виду *E. jubra*, т. е. тем самым высказывает предположение, что *E. jubra* может быть младшим синонимом *E. media*.

При сравнении монографий Б. И. Чувашова (1965) и О. А. Липиной (1965) в первую очередь возникает вопрос — к какому же роду и семейству следует относить указанные выше виды и не один ли это вид. Сначала рассмотрим их родовую принадлежность.

Полное сходство в типе строения раковин данных видов, с наличием переходов к развертыванию спирали, неустойчивая микроструктура стенки, единый ареал распространения и короткий одновозрастный интервал существования позволяют отнести их к одному роду.

Напомним, что способность к выпрямлению спирали свойственна многим спирально-навитым фораминиферам и нередко наблюдается как среди турнейеллид, так и среди корнуспирид. При этом у одновозрастных форм развертывание раковин не всегда рассматривается как признак высокого таксономического ранга. В ряде случаев развертывание спиральных форм обусловливается или половым диморфизмом, или экологическими условиями, или возрастной стадией данного рода и может иметь лишь внутривидовое значение (Pokorny, 1958; Дідковський, 1959; Рейтлингер, 1961, и др.). В связи с этим интересны данные Чувашова (1963), согласно которым среди девонских корнуспирид выявляется известная приуроченность развернутых форм к зоне поднятий, к фациям биогермов.

Таким образом, виды, первоначально отнесенные к разным родам,— *Rectocornuspira siratchoya* E. Bykova, *Ammodiscus* (=*Tournayella*) *media* Reitl., *Eotournayella jubra* Lipina et Pron. и *Cornuspira pusilla* Tchuvash. — естественнее объединить в один род.

Попытаемся установить его систематическое положение. Быкова впервые в СССР описала этих своеобразных фораминифер как представителей *Rectocornuspira* Warthin, 1930. Ректокорнуспиры, установленные Вартином, происходят из пенсильванских отложений (примерно верхнемосковских) штата Оклахома Северной Америки. В издании «Treatise on invertebrate paleontology» (Loeblich, Tappan, 1964) ректокорнуспиры указываются только из пенсильванских отложений Северной Америки, хотя авторы справочника знакомы с работой Быковой. Несомненно, однако, что раковины ректокорнуспир из Советского Союза и Америки сходны по внешнему виду и известковому составу стенки, но внутреннее строение и микроструктура стенки американских форм нам пока не известны. Правда, фарфоровидная, непористая, неравномерно утолщающаяся стенка с намечающимися пережимами (по изображению) у американских форм дает возможность предполагать их сходство с корнуспиридами из СССР и по внутреннему строению.

Попробуем подойти к решению систематического положения девонских ректокорнуспир с позиций историко-эволюционного критерия, т. е. рассмотреть, насколько американские ректокорнуспиры могут быть генетически тесно связаны с нашими корнуспиридами.

В СССР, кроме девонских, известные еще нижневизейские и верхневизейско-нижненамюрские корнуспириды (Ганелина, 1956; Орлова, 1958; Даин, 1958; Фомина, 1960). Описано девять видов ректокорнуспир и два вида корнуспир, встречающихся совместно (большинство этих видов изучалось на выделенном из породы материале). Однако в ряде случаев авторы, определявшие ректокорнуспир, колебались в установлении их систематического положения. Их относили то к аммодискусам, то к литуотубам, то к ортовертеллам.

Интересно, что для всех известных в СССР нижнекаменноугольных ректокорнуспир и встречающихся с ними совместно корнуспир характерны очень близкие, но одновременно сильно изменчивые морфологические признаки, причем пределы изменчивости (цифровое выражение) почти полностью совпадают с таковыми у девонских форм. Строение стенки у нижнекаменноугольных корнуспирид тонкозернистое и неустойчивое, наблю-

даются особи то с более темной стенкой, то с более светлой, однако светлая стенка становится преобладающей у стратиграфически более молодых форм. Так же как и у девонских особей, среди плоскоспиральных форм наблюдаются формы с некоторым колебанием осей навивания. В ряде случаев раковины слабо инволютны на ранней стадии роста. У особей многих видов на внешней поверхности раковин видна морщинистость, или пережимы, или, реже, бороздки, «намечающие септацию» (Ганелина, 1956, стр. 67). Все же внутренняя поверхность, по-видимому, остается гладкой (изучались особи преимущественно с внешней поверхности).

Некоторые авторы, исследовавшие одновозрастные (из одного и того же образца) комплексы особей нижнекаменноугольных корнуспирид, относили развернутые особи к роду *Rectocornuspira*, а спиральные к роду *Cornuspira*. Они не учитывали большую индивидуальную изменчивость этой своеобразной группы фораминифер и выделяли многочисленные новые виды (Ганелина, 1956). Другие авторы, принимая во внимание присутствие особей с неустойчивыми переходными признаками, рассматривали формы одновозрастного комплекса как один вид (Даин, 1958; Фомина, 1960), хотя сильно колебались в определении их родовой принадлежности. Так, Даин сначала определила рассматриваемые формы как *Rectocornuspira*, а потом предположительно отнесла их к роду *Orthovertella* Cushman et Waters, 1928. Она считала, что «принадлежность описываемого вида (т. е. *O.? issatchkensis.*— *E. P.*) к определенному роду точно не установлена. Безоговорочно отнести его к роду *Rectocornuspira* также нельзя вследствие некоторого колебания оси навивания внутренних оборотов и частичной инволютности последних» (Даин, 1958, стр. 30). Вартин, однако, допускал колебание оси навивания и частичную инволютность на ранней стадии роста раковин рода *Rectocornuspira* (Warthin, 1930; Loeblich, Tappan, 1964). Таким образом, можно считать, что нижнекаменноугольные ректокорнуспириды дополняют звено эволюции между девонскими и среднекаменноугольными корнуспиридами. И отсюда мы склонны согласиться с Е. В. Быковой и с Б. И. Чувашовым, относившим рассмотренную группу к корнуспиридам, по Быковой — к роду *Rectocornuspira* (включая сюда и спиральные формы с соответствующим комплексом признаков, в частности — с тенденцией к выпрямлению).

Генетическое родство с корнуспиридами подтверждается и результатами изучения микроструктуры стенки раковин рассматриваемых девонских форм. Неустойчивый характер стенки, наблюдающийся как у девонских, так и у каменноугольных видов, с переходом от стенки, состоящей из светлого неясно-зернистого кальцита, к темной тонкозернистой точно совпадает с признаками, отмечавшимися для корнуспирид Хенбестом (Hebnest, 1963). Исследованиями последнего установлено, что фарфоровидная раковина корнуспирид состоит из кальцита с относительно высоким процентом содержания магния (до 14—18% у современных видов). Аномальное содержание магния и определяет специфику перекристаллизации в процессе диагенеза стенки раковин корнуспирид. По наблюдениям Хенбеста, в процессе диагенеза стенка из светлоокрашенной неясно-зернистой превращается в темную тонкозернистую.

В распределении в пространстве и времени древних корнуспирид наблюдается некоторая закономерность, отчасти объясняющая их эволюционный консерватизм. Они встречаются обычно спорадически, в определенных фациях, неблагоприятных для развития других фораминифер. Вспышки в их развитии имеют главным образом экологический характер и проявляются в различных бассейнах и в разное время, в зависимости от развития благоприятных фаций. Можно предполагать, что, приспособившись к определенным фациям, не имевшим еще широкого развития в течение девонского и каменноугольного периодов, эти древние корнуспириды слабо эволюировали во времени, хотя и отличались большой индивидуальной изменчивостью.

Постараемся установить естественность выделяемых в настоящее время видов среди девонских корнуспирид. Чтобы оценить более или менее объективно сходство их морфологических признаков, мы свели цифровые данные в таблицу (табл. 1). Из таблицы следует, что пределы колебаний измерений у всех приведенных видов примерно совпадают. А если учесть, что для «эотурнейелл», по О. А. Липиной и Т. В. Прониной (1964), характерна неустойчивость всех признаков, в особенности общих размеров и толщины стенки, то те отклонения, которые следуют из табл. 1, будут вполне закономерны для внутривидовой изменчивости.

Учитывая опыт Л. Г. Даин (1958) и Е. В. Фоминой (1960), тщательно исследовавшими большой и полноценный материал (обилие раковин, выделенных из породы, и ориентированные шлифы), о нижнекаменноугольных ректокорнуспирах, мы считаем, что по характеру своей изменчивости все описанные выше франские «виды» принадлежат к одному виду — *Rectocornuspira siratchoya* E. Bykova. В пределах последнего намечаются три разновидности, природа которых еще не совсем ясна. Возможно, с одной стороны, что некоторые отклонения в размерах связаны с различными генерациями, как это показано Е. В. Фоминой для нижнекаменноугольных ректокорнуспир [1].

Условно мы различаем три подвида: *R. siratchoya* subsp. *siratchoya* E. Bykova, характеризующуюся средними размерами и хорошо выраженной развернутой стадией; *R. siratchoya* subsp. *media* — более крупных размеров, с большим числом оборотов и с более слабо выраженной развернутой стадией, чаще только с тенденцией к выпрямлению; *R. siratchoya* subsp. *pusilla* — размеры мелкие, число оборотов небольшое, колебание осей навивания заметное, слабая тенденция к выпрямлению. Отметим еще раз трудность фиксации в шлифах наличия развернутой части раковин. Вполне вероятно, что выпрямление раковин у девонских форм встречается значительно чаще, чем это можно установить по случайным сечениям. Вид «*Eotournayella*» *jubra* Lipina et Pron. мы рассматриваем как синоним *R. siratchoya*, точнее — *R. siratchoya* subsp. *media*, что вполне согласуется с предположением О. А. Лининой, которая в 1965 г. писала, что, возможно, *E. jubra* является синонимом *E. media*.

Рассмотрим еще один момент, подтверждающий естественность объединения указанных выше родов и видов в особую ветвь корнуспирид. Как говорилось выше, раковины девонских ректокорнуспир по общему плану строения очень сходны с турнейеллидами, но является ли это сходство результатом генетической близости или конвергенции — до сих пор не совсем ясно. На рис. 1 мы даем предполагаемую схему развития спиральных корнуспирид и одновременно для сравнения — плоскоспиральных турнейеллид. Как следует их схемы, темпы, пути и направления развития этих двух ветвей резко различны.

Ветвь корнуспирид в течение девонского и каменноугольного периодов мало изменялась. Корнуспириды развивались главным образом в направлении становления типичной милиолидовой стенки и усиления признака инволютности спирали. Признак септации так и оставался у них в зачаточном состоянии. Вспышки в развитии древних корнуспирид обычно совпадают с моментами и ареалами наибольшего распространения глинистых фаций.

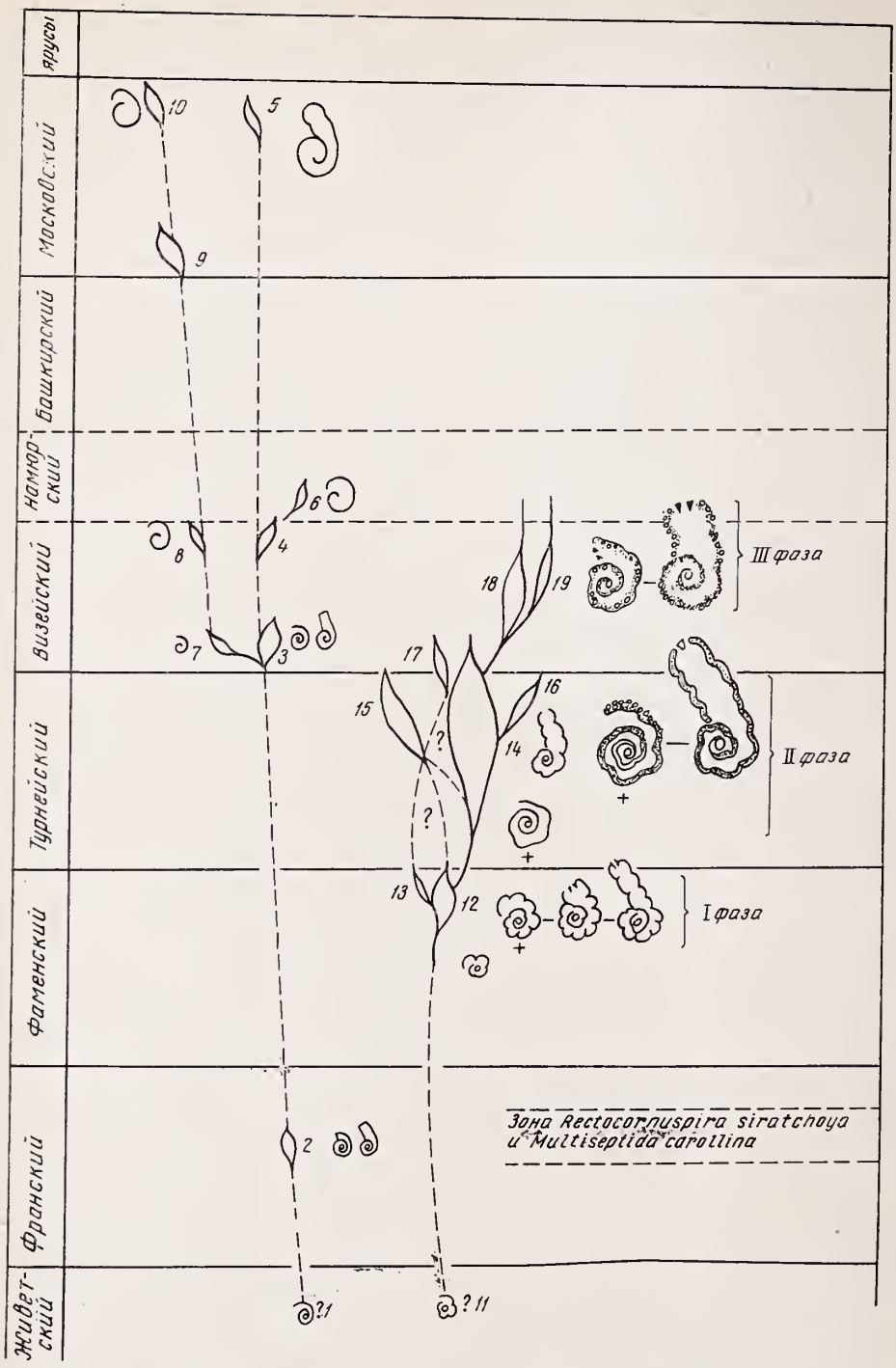
Наиболее широко распространены франские *Rectocornuspira siratchoya* E. Bykova; они известны в воронежское время на территориях Волго-Уральской области, Пермского Прикамья, Тимана и Урала. Следующая вспышка

[1] Раковины с хорошо выраженной развернутой стадией обычно имеют крупную начальную камеру, меньший диаметр и небольшое число оборотов в спиральной стадии, соответственно раковины только с тенденцией к выпрямлению крупнее и число оборотов у них больше, а начальная камера имеет малый диаметр.

Таблица 1

Сравнительная характеристика раковин верхнефранских видов фораминифер, отнесенных к роду *Rectocornuspira*

Вид	Диаметр, *мм*	Ширина, *мм*	Число оборотов	Высота последнего оборота, *мк*	Толщина стенки, *мк*	Возраст отложений и месторождение	Принятая таксономия
Rectocornuspira siratchoya E. Bykova (Быкова, 1952)	0,19—0,39	0,07—0,10	3—4	60—80	9—18	Сирачойская свита Тимана	*R. siratchoya* subsp. *siratchoya*
R. siratchoya E. Bykova (Чувашов, 1965)	0,24—0,36	—	3—3½	59	14—19	Воронежский горизонт, Урал	
Ammodiscus medius (Reitl.) (Рейтлингер, 1954)	0,20—0,34	0,09—0,14	3—3½	59—89	12—18	Воронежский горизонт, Кировская обл.	*R. siratchoya* subsp. *media*
Tournayella ? *media* (Reitl.) (Рейтлингер; опорная скважина Красная Поляна)	0,20—0,45	0,06—0,14	3—5	47—70	10—16	Воронежский горизонт, Оренбургская обл.	
Eotournayella jubra Lipina et Pron. (Липина, Пронина, 1964)	0,21—0,43	0,06—0,13	3—4	50—100	10—18	Усть-катавские слои, Урал	Синоним *R. siratchoya* subsp. *media*
Cornuspira jubra (Lipina et Pron.) (Чувашов, 1965)	0,32—0,41	0,10—0,14	5	50—62	11—16	Воронежский горизонт, Урал, Пермское Прикамье	
C. pusilla Tchuvash. (Чувашов, 1965)	0,19—0,25	0,035—0,070	2—3	43—70	8—14	То же	*R. siratchoya* subsp. *pusilla*



Предполагаемая схема развития палеозойских корнуспирид и плоскоспиральных турнейеллид

1 — *Cornuspira* sp. E. Bykova (h = 0,44); *2* — *Rectocornuspira siratchoya* E. Bykova (h = 0,21—0,43); *3* — *R. submosquensis* Fomina и другие виды (h = 0,17—0,42); *4* — *Orthovertella* (?) *issatchkensis* Dain (h = 0,23—0,34); *5* — *Rectocornuspira lituiformis* Warthin (h = 0,50—1,00); *6* — Cepekia čepeki Vašiček et Růžička (h = 0,3—0,6); *7* — *Hemigordius* ? *nanus* Reitlinger sp. nov. (h = 0,074—0,12); *8* — *Hemigordius pribyli* Vašiček et Růzička (h = 0,13—0,33); *9* — *H. simplex* Reitlinger и африканские виды (h = 0,23—0,45); *10* — *H. discoides* (Brazh. et Pot.) (h = 0,50—0,57); *11* — *Septaglomospiranella* sp. E. Bykova (h = 0,44—0,48); *12* — группа *Septatournayella rauserae* Lipina (h = 0,23—0,77); *13* — *Rectoseptatournayella stylaensis* Brazh. et Pot. (h = 0,30—0,78); *14* — группа *Tournayella discoidea* и группа *T. moelleri* (h = 0,70—2,1); *15* — группа *Septatournayella pseudocamerata* и *S. malakhovae* (h = 0,68—1,10); *16* — *Carbonella* (h = 0,58—1); *17* — группа *Rectoseptatournayella pygmaea* (Mal.) и *R.* sp. (h = 0,62—1,5); *18* — Forschia Mikh. (h = 0,40—1,14); *19* — *Forschiella* Mikh. (h = 0,93—1,33). Высота раковин в *мм*. Относительный масштаб в размерах раковин примерно выдержан. + встречается часто, преобладает

в развитии ректокорнуспир, связанная с появлением *Rectocornuspira submosquensis* Fomina и других видов, происходит в ранневизейское время на территории Подмосковной синеклизы и Волго-Уральской области (Фомина, 1960; Ганелина, 1956; Орлова, 1958). В поздневизейское время у ректокорнуспир сохранились почти без изменения основные морфологические признаки, приобретенные еще в девонский период (Даин, 1958). Распространенные в это время формы мало отличаются от ранневизейских, но область их расселения, по имеющимся литературным данным, ограничена Донецким бассейном (зона C_1^{vg}). Позднемосковские ректокорнуспиры известны пока только в Северной Америке.

С рассматриваемой ветвью древних корнуспирид, по-видимому, можно связать появление в нижненамюрских отложениях Чехословакии монотипного и весьма специфического рода *Čepekia* Važíček et Růžička (1957). Раковина чепекий спирально-плоскостная, инволютная на ранней стадии развития, но в ее спиральном навивании как бы заложен признак развернутости, так как вторая камера чепекий не псевдотрубчатая, как у аммодисцид, а замкнуто-трубчатая, т. е. имеет нижнюю базальную стенку. Интересно, что этот же признак отмечает Даин (1958) для верхневизейских *Rectocornuspira* (=*Orthovertella?*) *issatchkensis* Донецкого бассейна, а также предшествует стадии развертывания у девонских форм. Следует отметить также преобладание в ряде случаев спиральных особей в популяциях донецкого вида, о чем можно судить по материалу, любезно предоставленному нам Даин (табл. I, фиг. 1).

Систематическое положение рода *Čepekia* до сих пор не представляло ясности вследствие своеобразной неустойчивой «септации», с многочисленными выступами и складками на внутренней поверхности стенки, и специфического строения стенки (трехслойная со светлым просвечивающим слоем). Авторы этого рода, Вашичек и Ружичка (1957), отнесли его к семейству Endothyridae. В американской сводке (Loeblich, Tappan, 1964) чепекии включены в семейство Tournayellidae и рассматриваются как младший синоним рода *Tournayella*. В связи с этим диагноз рода *Tournayella* Lipina американскими авторами расширен, так как в характеристику строения стенки введен признак ее более сложного строения, с наличием «просвечивающего» слоя.

Вероятно, от своеобразной ветви девонских корнуспирид отделились также хемигордиусы, первое появление которых отмечается в раннекаменноугольную эпоху, а расцвет приходится на пермский период.

Совсем другой характер развития отмечается у турнейеллид. Ветвь последних почти с первого момента своего существования начинает быстро процветать, захватывая широкий ареал распространения, но исторический интервал ее прогрессивного существования относительно краток. Последовательное развитие плоскоспиральных турнейеллид начинается с позднефаменского времени [1] (мелкие примитивные формы) и практически заканчиваются в визейский век [2]. Их эволюция происходит в направлении быстрого укрупнения размеров, увеличения массивности раковины, увеличения числа оборотов, неустойчивого перехода от пережимов к зачаточной септации и септам (поздняя стадия роста), выработки типично агглютинированной стенки и ситовидного устья. В процессе эволюции закрепляются признаки агглютинации, развернутости и сложного устья, на первых стадиях развития этого семейства носивших «случайный» характер, в то время как «неустойчивая» септация не испытывает прогрессивного развития, оставаясь свойственной всему семейству в целом.

---

[1] В настоящее время относительно высокоорганизованные турнейеллиды найдены в зоне Cheiloceras Бельгии.

[2] Хотя турнейеллиды известны и позже, но в дальнейшей истории развития фораминифер они не играют существенной роли и прогрессивно не развиваются.

В этапе развития турнейеллид отмечаются три главные фазы.

Первая — «этренская», выраженная преобладающим развитием некрупных форм с обычно тонкозернистой раковиной, но уже с четкими септами в последнем обороте. Эти формы в отдельных случаях могут достигать высокой специализации, обнаруживая способность к развертыванию и образованию ситовидного устья.

Вторая фаза, турнейская, характеризуется одновременным широким развитием как форм с пережимами, так и псевдосептами, часто при преобладании первых; основное развитие идет в направлении становления грубозернистой агглютинированной стенки, отмечаются отдельные развернутые формы.

В третью базу, визейскую, происходит замедление темпов в развитии турнейеллид при одновременном закреплении признаков ситовидного устья, агглютинированной стенки и биморфности (вторая стадия развертывания).

Следовательно, признак становления септации в историческом аспекте для турнейеллид не является ведущим. Он проявляется в равной мере во всех фазах, так же как и слабое колебание осей навивания в ранней стадии роста; последний признак может быть связан с различными генерациями. Отсюда, вероятно, правы А. Д. Миклухо-Маклай (1963) и Лёблич и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964), считавшие, что септатурнейеллы отличаются от турнейелл лишь количественным выражением признака «септации», не имеющим родового значения. Такая оценка таксономической значимости септации турнейеллид упрощает систематику, а также снимает трудный вопрос —почему у турнейеллид первая фаза расцвета более специализированных в отношении септации родов (септатурнейелл) предшествует расцвету более примитивных родов (турнейелл).

Таким образом, на основе анализа особенностей эволюции развития рассматриваемой группы «корнуспирид» и плоскоспиральных турнейеллид мы приходим к выводу об их относительной биологической обособленности и их близкую генетическую связь ставим под вопрос.

Как упоминалось выше, среди спиральных, трубчатых палеозойских фораминифер наиболее близко к рассматриваемой группе корнуспирид стоят хемигордиусы. Можно предполагать, что они обособились от ректокорнуспир путем усиления признака инволютности, или псевдоинволютности [1], при сохранении слабых пережимов и бороздчатости, свойственных корнуспиридам. Первые своеобразные хемигордиусы (?) отмечаются в ранневизейское время, что примерно совпадает со второй вспышкой в развитии ректокорнуспир на территории Русской платформы.

Вторая фаза усиления темпов эволюции хемигордиусов также возникает почти одновременно с третьей вспышкой в развитии ректокорнуспир. Эта фаза, позднее визе — ранний намюр, отвечает началу времени перехода карбонатных фаций в терригенные на большей части Западной Европы. Поздневизейские и ранненамюрские хемигордиусы описаны в Польше и Чехословакии.

В московский век хемигордиусы распространены довольно широко (Волго-Уральская область, Донецкий бассейн, Северная Африка и т. д.), захватывая уже более разнообразные фации. Следует отметить, что Делó и Мари (Deleau, Marie, 1959) описали из раннемосковских отложений Северной Африки (Алжир, вестфал С) четыре новых рода корнуспирид, близких к хемигордиусам, но отличающихся «волнистым» и сигмоидальным навиванием (*Conicocornuspira*, *Hemigordiellina*, *Hemigordiella* и *Ondogordius*). Виды, близкие к алжирским, описаны из среднего карбона Египта Соловьевой и Крашенинниковым (1965).

---

[1] Н. П. Малахова (1965) предлагает термин «псевдоинволютные» для раковин хемигордиус, у которых инволютность возникает в результате заполнения боковых частей раковин дополнительным облекающим пластинчатым веществом, а не путем охвата оборотов.

Время расцвета хемигордиусов наступает в позднепермскую эпоху, когда отмечается наибольшее разнообразие их видов и большое число особей и когда они уже составляют значительный процент от общего комплекса фораминифер. В это время обособляются специализированные новые роды.

Как следует из сказанного, ход развития хемигордиусов в каменноугольный период весьма сходен с таковым ректокорнуспир, однако в пермский период темпы их развития резко изменяются.

Эволюция хемигордиусов идет главным образом в направлении утолщения и обособления боковых уплотнений и изменения характера навивания от спирально-плоскостного до сигмоидального или волнистого.

Очень интересен вопрос генетических связей ранневизейских хемигордиусов со своеобразной группой фораминифер, являющейся как бы переходной между хемигордиусами, планоархедискусами и пермодискусами. Эту своеобразную группу фораминифер мы относим к новому роду *Parapermodiscus*. С планоархедискусами парапермодискусы связаны наличием в пупочных областях стенки раковины участков стекловато-лучистой микроструктуры (последние также развиты неустойчиво, иногда выражены очень слабо, возможно даже могут отсутствовать). Форма раковины парапермодискусов изменяется от плоскодисковидной, свойственной планоархедискусам, до выпуклолинзовидной, типично пермодискусовой. По микроструктуре стенки парапермодискусы ближе всего стоят к планоархедискусам и хемигордиусам, с последними их также объединяет наличие боковых уплотнений. В то же время навивание у них преобладает плоскоспиральное, т. е. пермодискусовое. Характер инволютности раковин парапермодискусов также изменчив. В одних случаях инволютность, по-видимому, связана только с простым облеканием оборотов в пупочной области, в других с развитием дополнительных отложений.

К парапермодискусам мы относим специфический вид фораминифер, описанный Т. В. Прониной (1963) как *Permodiscus* (?) *primaevus*. Согласно приведенным ею изображениям, степень развития стекловатого слоя в боковых частях раковин *Permodiscus* (?) *primaevus* сильно варьирует. Четко выраженный у особей изображенных на табл. VII, фиг. 10 и 13, он слабее представлен у особей на фиг. 11 и 12 (Пронина, 1963).

Вид *Parapermodiscus primaevus* (Pron.), по мнению, установившему его автора, вероятно, представляет промежуточную форму между пермодискусами и планоархедискусами. Существование таких своеобразных переходных форм, как *Parapermodiscus transitus* Reitl. sp. nov., *P. primaevus* (Pron.), доказывает тесное родство корнуспирид и архедисцид и подтверждает предложение А. Д. Миклухо-Маклая (1963) относить семейство Archaediscidae к отряду Miliolida. Тесное родство корнуспирид и архедисцид предполагает и Кристан-Тольман (Kristan-Tollmann, 1963). Интересно, что планоархедискусы до конца своего существования сохраняют «переходный» характер между корнуспиридами и архедисцидами (поздневизейские *Planoarchaediscus monstratus* Leb. et Grozd., *P. commutabilis* Sosip.) и представляют обособленную, нетипичную ветвь в общей схеме эволюции архедисцид.

Рассмотрев некоторые общие интересные моменты в эволюции палеозойских корнуспирид, разберем один случай, указывающий на особую важность, какую приобретает в настоящий момент разработка вопросов систематики (на примере девонских ректокорнуспир).

Упорядочение систематики девонских ректокорнуспир облегчает решение стратиграфических вопросов, особенно — связанных с детальной корреляцией. Можно уже уверенно говорить о параллелизации воронежского горизонта Русской платформы с частью сирачойской свиты Тимана и с усть-катавскими слоями Западного склона Урала, а также о широком значении зонального комплекса фораминифер, характеризующего эти отложения.

В работе 1954 г. мы показали, что «*Ammodiscus medius*» встречается вместе с очень характерным комплексом, а именно — с тихинеллами и с *Multiseptida carollina* E. Bykova. Позднее, в 1962 г., слои с указанным комплексом были выделены нами (Варсанофьева, Рейтлингер, 1962) как маркирующие для воронежских отложений на территории Волго-Уральской области. В настоящее время комплекс этих специфических фораминифер, состоящих из ректокорнуспир, тихинелл и мультисептид, протягивается на территорию Тимана (Быкова, 1952) и Урала (Чувашов, 1965) , что позволяет говорить о зоне Rectocornuspira siratchoya и Multiseptida carollina более широкого значения.

За пределами СССР *Rectocornuspira siratchoya*, судя по изображениям, распространены, по-видимому, во франских отложениях Черной горы Франции. Так, в работе Лиса и Сирри (Lys, Serre, 1957) на фиг. 1 приведено изображение продольного сечения раковин *Ammodiscus* sp., вполне сходного с таковым у *Rectocornuspira siratchoya media*, но возраст этого вида датируется не точнее, чем франский ярус. Комплекс с тихинеллами и *Multiseptida carollina* указывается для франского яруса Польши (Ozonkowa, 1961); можно предполагать и здесь аналоги зоны Rectocornuspira siratchoya и Multiseptida carollina. Сечение, отчасти сходное с сечениями спиральных ректокорнуспирид типа *R. siratchoya pusilla*, приведено на фотографии в работе Ле Мэтра для девона Турции (Le Maître, 1931).

Очень интересен комплекс фораминифер, описанный из формации Ледук группы Вудбенд франских отложений провинции Альберта Канады, сопоставляемой предположительно с верхней частью яруса фингер-лейкс стандартной схемы Северной Америки (Toomey, 1965). Для этого комплекса фораминифер характерно широкое развитие тихинелл и паратихинелл, близких к встречающимся в зоне R. siratchoya и M. carollina на территории СССР (табл. I, фиг. *13*). Но, поскольку последние зональные виды в американском комплексе не изображены, нет полной уверенности в одновозрасности этих комплексов; тихинеллы известны и из евлано-ливенских слоев территории СССР, что говорит о возможной параллелизации с канадским комплексом в пределах воронежского и евлано-ливенского горизонтов. Можно считать с достаточной долей вероятности, что формация ледук провинции Альберта верхнефранского возраста и скорее должна сопоставляться с ярусом чемунг стандартной схемы, чем с ярусом фингерлейкс.

В заключение еще раз подчеркнем, что история изучения систематики палеозойских фораминифер в настоящее время находится на этапе углубленного анализа всех возможных критериев систематики и ревизии ранее установленных таксонов. Игнорирование этого положения будет приводить к излишней путанице в вопросах систематики и затруднять решение проблем, связанных с историей развития фораминифер: стратиграфическую корреляцию, особенно зональное расчленение, биогеографическое районирование и т. д.

СЕМЕЙСТВО CORNUSPIRIDAE REUSS, 1861

Род *Hemigordius* Schubert, 1908

Hemigordius? nanus sp. nov.

Табл. II, фиг. 9, 14

Голотип: экз. № 3480/1, паратип экз. № 3480/2 ГИН АН СССР. Нижний карбон, тульский горизонт, Приуралье, скв. Пилюгино.

Описание. Раковина маленькая, плосколинзовидная, с почти параллельными боками, обычно инволютная, с ясно выраженными затемнениями в пупочных областях (заполнение боковых частей трубки дополнительными

образованиями). Навивание почти правильно-плоскоспиральное с еле заметным отклонением оси в ранней стадии роста. Поперечное сечение трубки полулунное.

Стенка тонкая, в шлифах темная, утолщающаяся в местах сочленения оборотов.

Размеры. Диаметр раковины 0,13—0,18 *мм*, наибольшая толщина раковины около 0,075 *мм*. Число оборотов $3^1/_2$—4.

Сравнение. Мы отнесли этот вид под вопросом к роду *Hemigordius*, поскольку от типичных хемигордиусов он отличается плоскоспиральным навиванием. Инволютные плоскоспиральные формы с боковыми уплотнениями были выделены А. Д. Миклухо-Маклай в пермских отложениях как *Multidiscus*. Последние, однако, отличаются мощными боковыми отложениями и иным строением стенки (в шлифах серая, просвечивающая). Более всего по форме раковины настоящий вид напоминает представителей рода *Arenovidalina* (из триасовых отложений). Но пока строение стенки последних не представляет полной ясности.

Местонахождение и возраст. Приуралье, Оренбургская область, скв. Пилюгино. Тульский горизонт.

СЕМЕЙСТВО ?ARCHAEDISCIDAE N. TCHERNYSHEVA, 1948

Род *Parapermodiscus* gen. nov.

Типовой вид: *Parapermodiscus transitus* gen. et sp. nov. Нижний карбон, тульский горизонт; Оренбургская обл., скв. Пилюгино.

Диагноз. Раковина от плоско- до выпуклолинзовидной, инволютная, редко эволютная в последнем обороте. Навивание обычно спирально-плоскостное, иногда с небольшим отклонением осей в ранней стадии роста. Стенка известковая, тонкозернистая (темная в шлифах), с боковыми уплотнениями и с неравномерно развитыми светлыми участками стекловато-лучистой структуры в пупочных областях.

Парапермодискусы представляют своеобразную группу спирально-трубчатых фораминифер, как бы промежуточную между архедисцидами и корнуспиридами. По типу навивания раковины они близки к пермодискусам, но значительно отличаются от них строением стенки — лишь с «зачаточным» стекловато-лучистым слоем. По инволютной тонкозернистой раковине с боковыми уплотнениями парапермодискусы очень сходны с хемигордиусами, от которых их отличает наличие стекловато-лучистых участков в пупочной области, и практически плоскоспиральное навивание. Наконец, по форме раковины и плоскоспиральному навиванию парапермодискусы похожи на представителей рода *Arenovidalina*, но отличаются от последних присутствием стекловато-лучистых участков в пупочной области.

Кроме описанного нового вида к роду *Parapermodiscus* мы относим *Permodiscus* (?) *primaevus* Pronina, 1963, а также под вопросом вид, описанный Н. Е. Бражниковой (1967, табл LI, фиг. 10, 11) как *Planoarchaediscus eospirillinoides* forma *involuta*, который согласно нашему предположению может рассматриваться как *Parapermodiscus*? *involuta Brazh.*

Возраст. Нижний карбон, нижнее и среднее визе.

Parapermodiscus transitus Reitlinger gen. et sp. nov.

Табл. II, фиг. 4, 6, 7, 8, 10, 11

Голотип: экз. №3480/11. ГИН АН СССР. Нижний карбон, тульский горизонт; Приуралье, скв. Пилюгино.

Описание. Раковина мелкая, линзовидная с параллельными или слабовыпуклыми, редко вогнутыми боковыми областями. Инволютная,с небольшими боковыми уплотнениями.Навивание обычно спирально

плоскостное, редко со слабыми отклонениями оси в ранней стадии роста. Спираль равномерно возрастающая. Поперечное сечение трубки овальное.

Стенка тонкозернистая, обычно с небольшими пластинчатыми стекловато-лучистыми участками, приуроченными к пупочной области (обычно выраженные с различной степенью интенсивности). В боковых частях раковина утолщена за счет слияния стенок оборотов и дополнительных образований.

Размеры. Диаметр раковины 0,14—0,20 *мм*, наибольшая толщина 0,067—0,10 *мм*, толщина стенки по периферии около 0,0024 *мм*. Индекс вздутости 0,37—0,51. Число оборотов $3^1/_2$—4.

Изменчивость. Наибольшей изменчивости подвержена общая форма раковины, по-видимому, можно различать forma *ovalis* для раковин с более выпуклыми боками и forma *plana* с более плоскими боками.

Сравнение. Мелкие размеры, инволютная раковина, плоская спираль, слабое развитие стекловатого слоя, наличие боковых уплотнений, при неустойчивости ряда морфологических признаков, создает специфику этого вида. Настоящий вид близок к *Parapermodiscus primaevus* (Pronina), от которого отличается меньшими размерами, в среднем большей шириной, очень слабо выраженной эволютностью раковины, однослойным строением стенки, только лишь с небольшими «зачаточными» участками стекловато-лучистой структуры в пупочных областях.

Местонахождение и возраст. Нижняя часть визейского яруса, тульский горизонт и его аналоги. Волго-Уральская область и Днепровско-Донецкая впадина.

Parapermodiscus? involuta (Brazhnikova)

Табл. II, фиг. 1—3,5, 12 и 13

Planoarchaediscus cospirillinoides forma involuta, Бражникова, 1967, табл. LI, фиг. 10, 11, 14.

Для сравнения мы приводим краткое описание этого вида. Диаметр раковины 0,20—0,27 *мм*, толщина 0,065—0,075 *мм*, индекс вздутости около 0,3, число оборотов $3^1/_2$—4. Характерны инволютность раковины, плоское навивание, очень слабое развитие стекловато-лучистых участков в пупочных областях.

Местонахождение и возраст. Днепровско-Донецкая впадина, горизонты XIII и XIIa (примерные аналоги тульского горизонта Русской платформы), тульский горизонт Приуралья — Оренбургская область; предположительно мерамек Канады (McKay, Green, 1963, pl. 7, fig. 26, pl. 12, fig. 8).

ЛИТЕРАТУРА

Богданович А. К. Милиолиды и пенероплиды. Ископаемые фораминиферы СССР.— Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 64.

Быкова Е. В. 1952. Фораминиферы девона Русской платформы и Приуралья.— Микрофауна СССР, сб. V. Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 60.

Варсанофьева В. А., Рейтлингер Е. А. 1962. К характеристике верхнедевонских и турнейских отложений Малой Печоры.— Бюлл. МОИП, отд. геол., 37, (5).

Ганелина Р. А. 1956. Фораминиферы визейских отложений северо-западных районов Подмосковной котловины.— Микрофауна СССР, сб. VIII. Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 98.

Даин Л. Г. Новые роды и виды фораминифер.— Микрофауна СССР, сб. IX. Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 115.

Дідковський В. Я. 1959. Викопні пенеропліди південно-західної частини Радянського Союзу.— Труды ИГН АН УССР, серия стратиграф. и палеонтол., вып. 28.

Липина О. А. 1960. Фораминиферы турнейских отложений Русской платформы и Урала. Междунар. геол. конгресс, XXI сессия. Доклады советских геологов, проблема 6. Дочетвертичная микропалеонтология. Госгеолтехиздат.
Липина О. А. 1965. Систематика турнейеллид.— Труды ГИН АН СССР, вып. 130.
Липина О. А., Пронина Т. В. 1964. Новый подрод турнейелл из верхнетурнейских отложений Урала.— Палеонтол. ж., № 3.
Малахова Н. П. 1965. Фораминиферы пермских отложений восточного склона Урала.— Труды ИГН АН СССР, Уральский филиал, вып. 74.
Миклухо-Маклай А. Д. 1963. Верхний палеозой Средней Азии. Изд-во ЛГУ.
Орлова И. Н. 1958. Фораминиферы угленосного горизонта района Саратовских дислокаций.— Вопросы микропалеонтол., вып. 2.
Пронина Т. В. 1963. Фораминиферы березовской свиты карбона восточного склона Южного Урала.— Труды ИГН АН СССР, Уральский филиал, вып. 65.
Рейтлингер Е. А. 1954. Девонские фораминиферы некоторых разрезов восточной части Русской палтформы.— Палеонтол. сб., вып. 1. М.— Л., Гостоптехиздат.
Рейтлингер Е. А. 1961. Некоторые вопросы систематики квазиэндотир.— Вопросы микропалеонтол., вып. 5.
Словьева М. Н., Крашенинников В. А. 1965. Некоторые общие особенности комплексов фораминифер и стратиграфии среднего карбона Африканской и Русской платформ.— Вопросы микропалеонтол., вып. 9.
Фомина Е. В. 1960. К вопросу о приуроченности верхне- и нижнетульских комплексов фораминифер к различным фациям тульского горизонта Подмосковного бассейна.— Вопросы микропалеонтол., вып. 3.
Чувашов Б. И. 1963. К экологии позднефранских фораминифер и водорослей.— Палеонтол. ж., № 3.
Чувашов Б. И. 1965. Фораминиферы и водоросли из верхнедевонских отложений западного склона Среднего и Южного Урала.— Труды ИГН АН СССР, Уральский филиал, вып. 74.
Deleau P., Marie P. 1959. Les Fusulinides du Westphalien C du bassin d'Abadla.— Publ. serv. Carte géol. Algérie, Bull. N 25. Alger.
Henbest L. G. 1963. Biology, mineralogy and diagenesis of some typical late Paleozoic sedentary Foraminifera and Algal-Foraminiferal colonies.— Cushman Found. Foram. Res., Spec. Publ., **6**.
Kristan-Tollmann E. 1963. Entwicklungsreihen der Triasforaminiferen.— Paläontol., Z., **37**, H. 1/2.
Le Maitre de. 1931. Foraminiferes des Terrains devoniens de Bartine (Turquie).— Ann. Soc. géol. Nord., **56**.
Loeblich A. R., Tappann H. 1964. Treatise on invertebrate paleontology, Pt. C. Protista 2, v. 1. Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press.
Lys M., Serre B. 1957. Études micropaléontologiques dans le Paléozoique de la Montange Noire (Foraminiferes, Conodontes etc.).— Rev. Inst. franç. pétrole, **12**, N 7—8.
McKay W., Green R. 1963. Mississippian foraminifera of the Southern Canadian Rocky Mountains Alberta.— Bull. Res. Council Alberta, N 10.
Ozonkowa H. 1961. O obecności otwornic w dewońskich Wapieniach Wschodniej części gor Swietokrzyskich. — Univ. Warszawski, Bull. Geol., 1.
Pokorny V. 1958. Grundzüge der zoologischen micropaläontologie. Deutsch. Verl. Wiss. Berlin.
Toomey D. F. 1965. Upper devonian (frasnian) foraminifera from Red water and South Sturgeon Lake reefs, Alberta, Canada.— Bull. Canad. Petrol. Geol., **13**, N 2.
Vašíček M., Růžička B. 1957. Namurské foraminifery z ostravsko-karvinského revíru.— Sbornik Narodniho musea v Praze, v. XIII, B. N 5.
Warthin A. 1930. Micropaleontology of the Wetumka, Newoka and Holdenvuille formations.— Bull. Geol. Surv., Oklahoma, N 52.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 11 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

Е. В. ФОМИНА

(Геологическое управление центральных районов, Москва)

ОСОБЕННОСТИ СООБЩЕСТВ ФОРАМИНИФЕР РАЗНОФАЦИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТАРУССКОГО И СТЕШЕВСКОГО МОРЕЙ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

Одной из наиболее сложных и практически важных проблем биостратиграфии является корреляция разнофациальных осадков. За последние годы буровыми работами Геологического управления центральных районов (ГУЦР) на значительной территории Московской синеклизы были вскрыты осадки серпуховского возраста (тарусского и стешевского горизонтов). При обработке кернового материала выяснилось, что эти отложения, вследствие своей фациальной изменчивости, часто не сопоставляются между собой ни по литологическим признакам, ни по фауне фораминифер.

Невозможность сопоставления одновозрастных разнофациальных отложений серпуховского надгоризонта по фораминиферам обусловила необходимость поисков других путей для корреляции этих осадочных толщ. Такие пути были намечены исследованиями Д. М. Раузер-Черноусовой (1948, 1953, 1964), В. В. Меннера (1960), Е. А. Рейтлингер (1963) Р. Ф. Геккера (1938, 1940), А. И. Осиповой и Т. Н. Бельской (1965а, б) Е. А. Ивановой (1949), Т. Г. Сарычевой (1949) и других, работы которых убедительно показали, что сопоставление осадочных толщ должно основываться не на формальном сравнении фаунистических остатков из отдельных горизонтов с эталонным разрезом, а на изучении хода развития всего бассейна в целом и на периодичности изменения физико-географической обстановки, влияющей на ход развития фаун и флор, населявших данный бассейн.

Расчленение на горизонты верхневизейских отложений Московской синеклизы производилось нами в соответствии с унифицированной стратиграфической схемой верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы, утвержденной Межведомственным стратиграфическим комитетом в 1962 г. (Решения..., 1965). В основу составления фациальных карт тарусского и стешевского морей Московской синеклизы были положены палеогеографические карты поздневизейского века (динантская эпоха), составленные М. С. Швецовым в 1938 г. При изучении распределения сообществ фораминифер в отложениях серпуховского возраста мы руководствовались развитыми в исследованиях Д. М. Раузер-Черноусовой (1948) положениями о зависимости фораминифер от изменения фациальных обстановок. Так, Д. М. Раузер-Черноусовой отмечено, что на границе окского и серпуховского веков произошли изменения физико-географических условий, которые привели к

исчезновению крупных и разнообразных по видовому составу окских фораминифер, к развитию в тарусское время мелких форм типа *Propermodiscus krestovnikovi* (Rauser) и появлению некрупных *Endothyranopsis sphaerica* (Rauser. et Reitl.), стенки которых отличались отсутствием стекловато-лучистого слоя. Стешевское же время характеризовалось дальнейшим обеднением фауны фораминифер и очень слабым ее обновлением. Все эти данные полностью увязываются с полученным нами фактическим материалом из южной части Московской синеклизы.

Исследования разнофациальных тарусских и стешевских отложений осуществлялись на материале 109 скважин (геологосъемочных партий и геологоразведочных экспедиций ГУЦР), который был обработан методами палеоэкологического анализа фораминифер с параллельным применением литолого-фациального метода. Подобная методика впервые была успешно применена Р. Ф. Геккером (1938, 1940) для корреляции визейских отложений западного крыла Московской синеклизы, а впоследствии А. И. Осиповой и Т. Н. Бельской (1965б) при изучении фаций и палеогеографии серпуховского времени в Московской синеклизе. Работа в тесном контакте с А. И. Осиповой и Т. Н. Бельской позволила автору проверить правильность выводов, полученных в результате проведенных исследований.

Приняв за основу труды перечисленных исследователей, мы сделали попытку показать значение для биостратиграфии экологической изменчивости сообществ фораминифер и целесообразность использования последних не только как показателей геологического возраста осадочных толщ, но и как индикаторов различных фациальных обстановок образования этих отложений. Пользуюсь случаем выразить благодарность А. И. Осиповой и Т. Н. Бельской за любезное предоставление материалов, дополнивших полученные нами данные, и за оказание методической помощи при проведении работы, а также Д. М. Раузер-Черноусовой за консультацию при составлении данной статьи.

ФАЦИИ ТАРУССКОГО И СТЕШЕВСКОГО ГОРИЗОНТОВ

Отложения серпуховских морей Московской синеклизы отличаются разнообразием литологического состава. Особый интерес представляют фациальные разности карбонатных осадков этого возраста, с которыми связана фауна фораминифер.

С изменением фаций в какой-то мере всегда изменяются и комплексы организмов. Чем сильнее отличаются осадки один от другого по условиям образования, тем меньшее число сходных форм они содержат. Корреляция таких отложений очень затруднена и требует изучения закономерной смены организмов по площади в зависимости от условий их жизни. Для решения данной задачи мы попытались установить зависимость характера сообществ фораминифер от условий их обитания, а следовательно и от фаций.

Фация, по принятому в статье толкованию, понимается как комплекс литологических и палеонтологических особенностей определенных отложений, позволяющих восстанавливать обстановку, в которой шло образование последних. Устанавливая характеристику каждой фации, мы руководствовались больше экологическим составом ее фаун, чем видовым (Геккер, 1957; Иванова, 1949).

Приспосабливаемость фораминифер к среде обитания очень велика. Представители видов, не имеющих между собой родства, но живущих в одинаковых условиях, приобретают схожие адаптивные признаки, которые при близких обстановках обитания остаются постоянными во времени. В связи с постоянством морфологических признаков разновременные экологические сообщества фораминифер, как и других организмов, всегда имеют черты

сходства. Примером являются однофациальные тиховодные нижнетульские и тарусские сообщества фораминифер. Для нижнетульского сообщества характерны *Loeblichia miranda* (Raus.), *Propermodiscus dubitabilis* (Orl.), *P. krestovnikovi* (Raus.), *Rectocornuspira submosquensis* Fomina, *Plectogyra prisca* (Raus. et Reit.) и др. В тарусском горизонте встречены соответственно *Loeblichia ukrainica* (Brazh.), *Propermodiscus krestovnikovi* (Raus.), *Asteroarchaediscus parvus* (Raus.), *A. rugosus* (Raus.), *Plectogyra bradyi* (Mikh.) и др. Для представителей обоих сообществ характерны одни и те же адаптивные признаки, а именно: мелкие размеры, тонкостенность, преобладание дисковидных эволютных и поуэволютных форм раковин и другие признаки, свидетельствующие о сходстве среды обитания.

Постоянная связь адаптивных признаков фораминифер и других организмов с определенными литологическими типами карбонатных пород позволила выявить среди фораминифер комплексы — индикаторы фациальных обстановок.

Наилучшими индикаторными свойствами обладают бентосные формы животных (Геккер, 1938), к которым в большинстве относились фораминиферы серпуховских морей. Эти фораминиферы хорошо отражают характер грунтов, соленость, подвижность водной среды, глубину бассейна и т. д.

Так, к показателям мелкого открытого моря с чистой водой следует отнести криброспир, форший, литуотубелл и хаплофрагмелл. Наиболее чувствительны к мутности воды криброспиры, находки которых обычно связаны с наиболее чистыми известняками. Брэдиины, янишевскины, кристостомум, климакаммины, крупные архедискусы и другие, вероятно, лучше переносили мутную воду, так как довольно часто встречаются в слабоглинистых известняках. В условиях крайнего мелководья на отмелях селились другие фораминиферы, представленные скудными комплексами примитивных древних форм: вицинесфер, кальцисфер, архисфер и мелких *Propermodiscus krestovnikovi* (Raus.), *Asteroarchaediscus parvus* (Raus.), *Earlandia minima* (Bir.).

Батиметрическими индикаторами могут быть зеленые водоросли *Calcifolium*, которые, вероятно, подобно современным зеленым водорослям, были очень светолюбивыми. По М. М. Голлербаху (1951), предел глубины существования современных зеленых водорослей (при прозрачной воде) — 40—60 *м*. Возможно, при сходных условиях до таких же глубин могли спускаться и заросли *Calcifolium*.

Индикаторные свойства определенных сообществ фораминифер, а также водорослей использовались при расшифровке условий седиментации вторично измененных известняков (перекристаллизованных и доломитизированных). По характеру реликтов раковин фораминифер, определимых до рода, устанавливался характер бассейна, где сформировались эти осадки.

Изучая фациальные обстановки серпуховских морей, мы постоянно сталкивались с явлениями, когда одновозрастные, но разнофациальные осадки содержали сообщества фаун и флор, более различающиеся между собой, чем сообщества организмов сходных, но разновременных фаций. В таких случаях требуется особенно тщательная обработка каменного материала, так как сходные разновременные фауны могут быть приняты за синхронные. Примером этого являются разновозрастные, но однофациальные сообщества фораминифер веневского и тарусского открытых морей, почти не отличающиеся одно от другого по родовому и видовому составу. Отличие тарусских сообществ фораминифер в основном заключается лишь в увеличении численности особей брэдиин, янишевскин и других, при убывании соответственно криброспир, гломоспирелл и исчезновении форшиелл.

Для оценки условий обитания фораминифер первостепенное значение приобретает вопрос о том, насколько совпадают места захоронения фораминифер с местами их обитания. В. А. Крашенинников (1961, стр. 33), изучавший фораминифер в ритмах осадконакопления и в фациях верхнего

тортона Подолии, пишет, что «достаточно определенная смена комплексов фораминифер в ритмах осадконакопления и в фациях верхнего тортона Подолии заставляет нас рассматривать эти сообщества фораминифер как палеоценозы, т. е. в качестве находящихся в условиях захоронения, которые близки к первичным». Наш материал подтверждает постоянную приуроченность экологических группировок бентосных фораминифер к определенным фациальным разновидностям карбонатных пород, свидетельствующую о том, что эти формы при жизни были связаны именно с этими фациальными условиями.

По индикаторным свойствам фораминифер (и других организмов) и литологическим особенностям карбонатных осадков серпуховских бассейнов нами были выделены наиболее распространенные и характерные фации тарусского и стешевского морей, существование которых подтверждается работами А. И. Осиповой и Т. Н. Бельской (1965б).

Типы фаций карбонатных пород

В карбонатных породах тарусского и стешевского горизонтов выделены следующие фации: I — известняки мелкого открытого моря с подвижной водой (I тип по Швецову и Бириной, 1935); II — известняки мелководно—тиховодной зоны моря с мягким илистым дном (органогенно-шламовые известняки по Раузер-Черноусовой, 1948); III — фораминиферово-криноидные известняки мелководно — тиховодной зоны моря; IV — грубокриноидные известняки мелководного моря с повышенным гидродинамическим режимом (Швецов, 1948); V — хемогенные известняки с автохтонными стигмариями (IV тип по Швецову и Бириной, 1935), отложения отмелей; VI — хемогенные известняки (с примесью доломита) стешевского возраста, лишенные растительных осадков, отложения отмелей или мелкого моря с повышенной соленостью (Осипова, Бельская, 1965б); VII — хемогенные доломиты, осадки мелкого моря с ультрагалинным режимом (Швецов, 1948; Осипова, Бельская 1965б); VIII — кварцевые песчаники с карбонатным цементом, осадки отмелей.

Тип I. Известняки мелкого открытого моря почти нацело сложены скелетами разнообразных морских организмов. Большая густота поселений и разнообразие морских организмов характеризуют оптимальные условия их жизни, нормальную соленость, благоприятный газовый режим и достаточное количество пищи. Открытое мелкое море населяли в основном стенофациальные фораминиферы со вздутыми инволютными толстостенными раковинами, среди которых были широко распространены формы с ситовидными устьями (брэдиины, янишевскины, криброспиры, крибростомумы и многие другие) и распрямленными раковинами (литуотубеллы, хаплофрагмеллы, климакаммины и др.). Эти формы отличались сложным и разнообразным строением стенок. Среди них встречаются стенки с простыми порами [*Plectogyra omphalota* (Raus. et Reitl.), криброспиры и др.], с разветвленными порами (брэдиины), многослойного строения (глобоэндотиры, параштаффеллы и др.) и агглютинированные (форшии, литуотубеллы, хаплофрагмеллы и др.). Почти у всех форм открытого моря замечается стремление увеличить прочность скелета за счет утолщения стенок дополнительным стекловатым слоем или же развитием вторичных скелетных образований типа хомат (эоштаффеллы, параштаффеллы и др.), экранов (плектогиры) и боковых укреплений (эндотиранопсисы, медиокрисы).

Прочность, обтекаемая форма раковин и другие адаптивные признаки свидетельствуют о хорошей приспособленности фораминифер открытого моря к жизни на достаточно жестких грунтах (сложенных органогенным детритом) и в подвижной водной среде. Отсутствие окатанности и сортировки скелетных остатков являются доказательством непостоянства движения воды, которое, вероятно, было вызвано ветровыми волнениями моря.

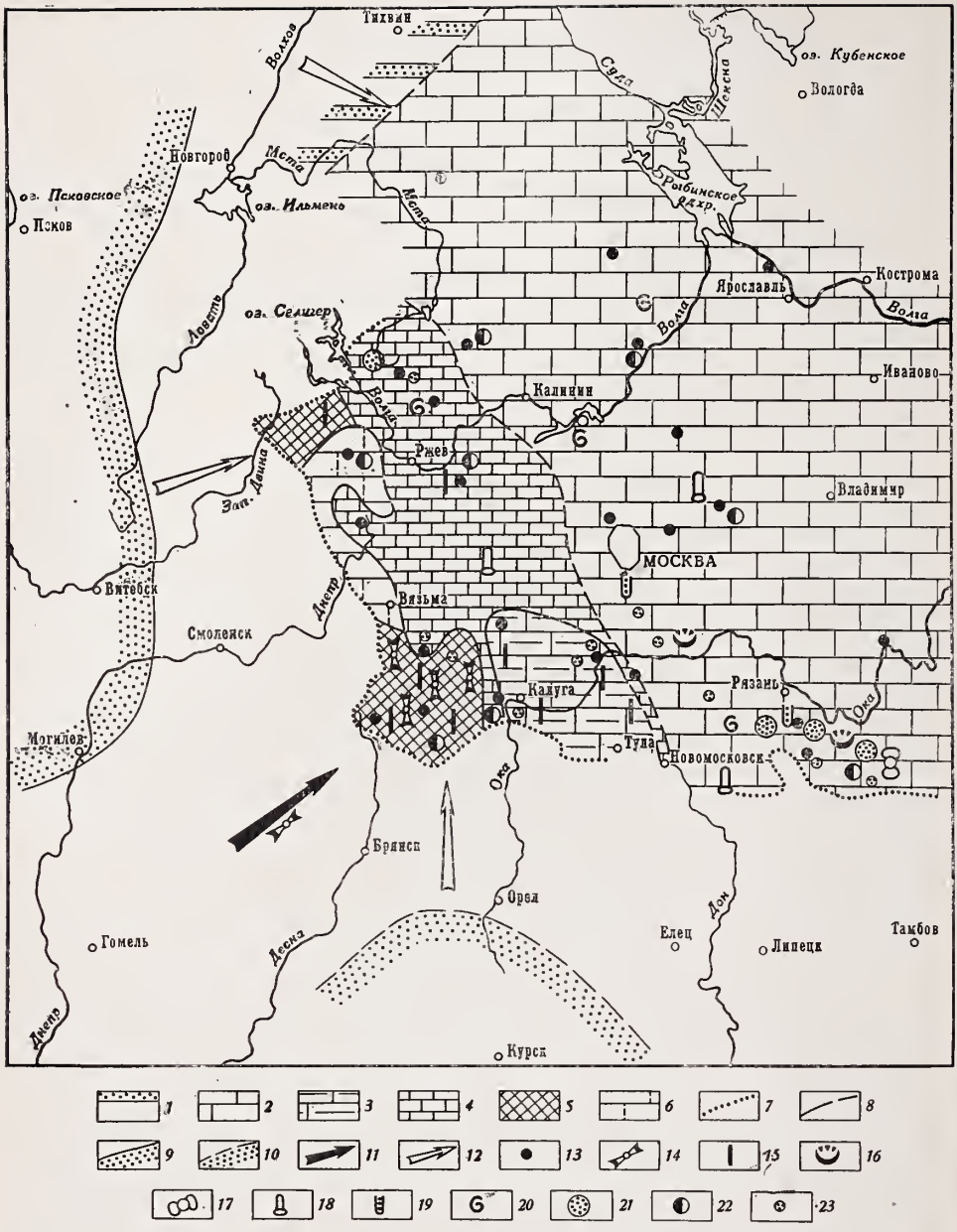


Рис. 1. Карта фаций осадков тарусского моря Московской синеклизы

1 — осадки терригенные континентальные и прибрежно-морские, перемежающиеся с карбонатными морскими. Область погружения: *2* — известняки открытого моря. Область обмеления: *3* — известняки тиховодные, мягкогрунтовые— «тарусского» типа; *4* — чередование известняков тиховодных («тарусского» типа) и открытого моря; *5* — чередование известняков тиховодных, открытого моря с терригенными прибрежно-морскими отложениями; *6* — известняки открытого моря, перемежающиеся с терригенными прибрежно-морскими осадками; *7* — граница современного распространения отложений тарусского возраста; *8* — граница между фациями; *9* — суша; *10* — предполагаемая суша; *11* — пути миграции фораминифер из южных раннекаменноугольных морей в моря Московской синеклизы; *12* — направление сноса терригенного материала; *13*— скважины; *14* — *Loeblichia*; *15* — тиховодный «тарусский» комплекс фораминифер; *16* — *Cribrospira*; *17* — *Glomospirella*; *18* — *Lituotubella*; *19* — *Haplophragmella*; *20* — *Forschia*; *21* — *Calcifolium*, много; *22* — Calcifolium частые; *23* — Calcifolium единичные

Индикаторами фации открытого моря являются: форшии, хаплофрагмеллы, литуотубеллы, криброспиры, гломоспиреллы, брэдиины, янишевскины, крупные архедискусы и значительное число водорослей *Calcifolium*. Фации открытого моря на изучаемой территории были особенно широко развиты в морях окского возраста; в серпуховских бассейнах площадь их распространения сильно сократилась (фиг. 1, 2).

Тип II. Известняки мелководно — тиховодной зоны моря с мягкими илистыми грунтами отличаются сравнительно малым содержанием скелетных остатков бентосных организмов (по сравнению с известняками фаций открытого моря), что свидетельствует о неблагоприятности условий существования для большинства морских животных и о малой заселенности данных участков дна. В тиховодной зоне моря фораминиферы немногочисленны и отличаются обедненным видовым составом. Среди живших здесь фораминифер отсутствуют крупные и толстостенные стенофациальные формы открытого моря, но выживают и развиваются эврифациальные виды. Для сообществ этой фации характерны мелкие размеры особей, плоские тонкостенные эволютные и полуэволютные формы раковин, отсутствие или слабое развитие дополнительного скелета и простые устья.

Индикаторами тиховодных фаций являются мелкие *Propermodiscus krestovnikovi* (Raus.), *Asteroarchaediscus parvus* (Raus.), *A. rugosus* (Raus.), *Loeblichia ukrainica* (Brazhn.), аммодискусы, ректокорнуспиры, мелкие плектогиры из группы *Plectogyra similis* (Raus. et Reitl.), *P. bradyi* (Mikh.); очень слабо развиты водоросли *Calcifolium*. Стенки раковин тиховодных фораминифер отличаются меньшим разнообразием строения, чем у фораминифер открытого моря. У тиховодных фораминифер, как правило, развиваются двуслойные секреционные стенки со светлым стекловатым внешним и более тонким темным внутренним слоями (пропермодискусы, астроархедискусы) или стенки однородно тонкозернистые, иногда с темным покровным слоем типа тектума (аммодискусы, ректокорнуспиры, плектогиры). *Endothyranopsis sphaerica* (Raus. et Reitl.), жившие в тиховодной зоне (на участках дна с более грубыми илами), не вырабатывали в стенках раковин дополнительного стекловатого слоя, который нужен им был в условиях подвижной среды.

Хорошая сохранность тонкостенных, хрупких тиховодных форм свидетельствует об отсутствии механического воздействия движения воды, т. е. о тиховодности данной зоны. Эти выводы хорошо согласуются с наблюдениями Майерса (Myers, 1943) над современными фораминиферами. По его данным, в зонах затишья, на мягких илах селятся фораминиферы с тонкостенными и плоскими раковинами. Косвенным доказательством мелководности этой зоны является тесная связь между известняками отмелей (тип V) и тиховодными известняками (II тип). Последние либо предшествуют (подстилают) во времени известнякам отмелей, либо фациально замещают их по площади. Наибольшее развитие (на изучаемой территории) известняки тиховодных фаций получили в тарусское время; в стешевское время значение их уменьшается, так как площадь их распространения сильно сокращается.

Тип III. Фораминиферово-криноидные известняки мелководной и тиховодной зон моря обогащены члениками тонкостебельчатых криноидей; среди фораминифер преобладают тиховодные формы. В затишных участках моря криноидеи с нежными стеблями образовывали поселения, среди которых на дне обитали тиховодные виды фораминифер. Хрупкость скелетов криноидей и фораминифер свидетельствует о спокойной воде в данной части бассейна.

Фораминиферово-криноидные фации были наиболее широко распространены в тарусском море, в стешевском они встречаются значительно реже.

Тип IV. В грубокриноидных известняках мелководного моря с повышенным гидродинамическим режимом отмечено массовое скопление члеников

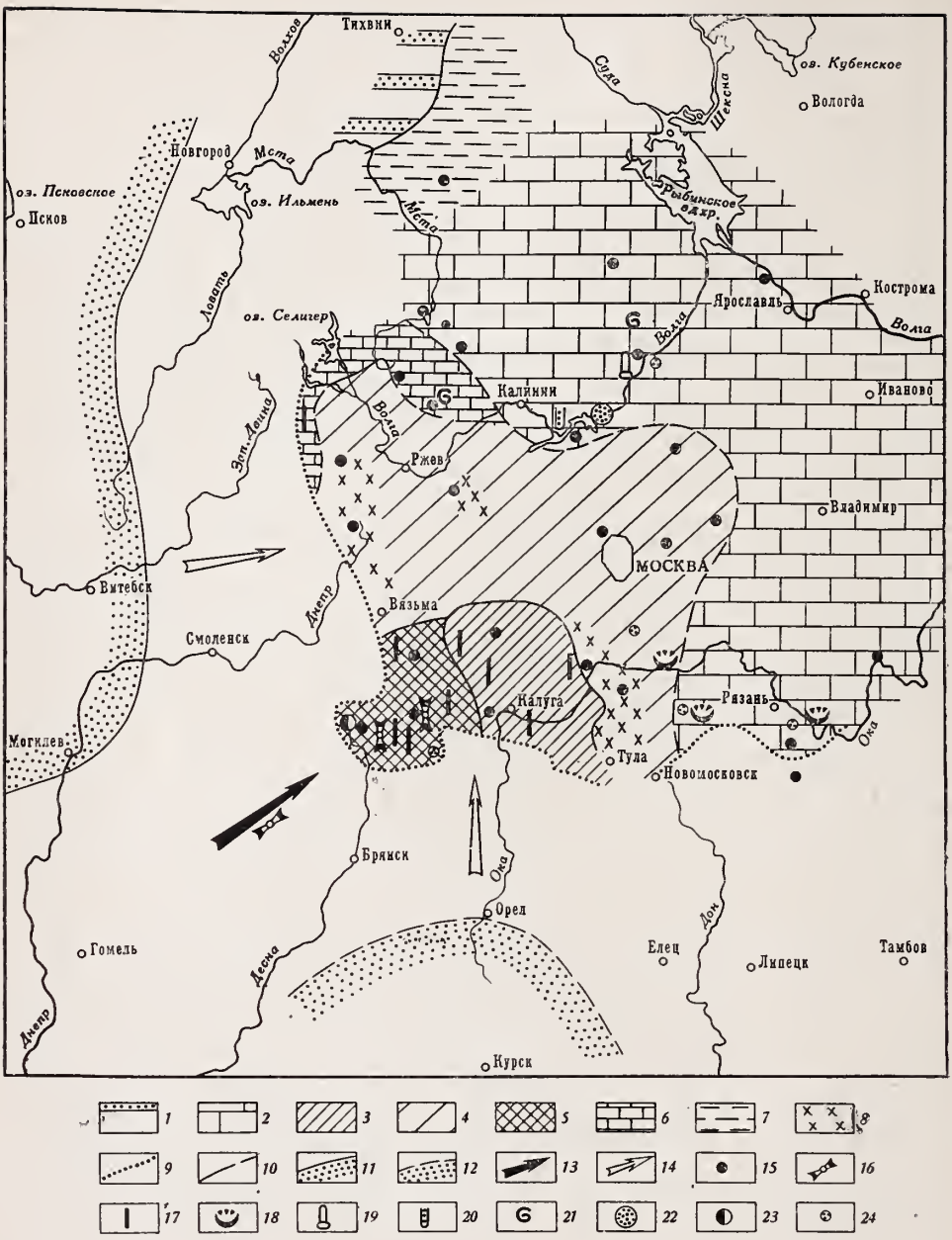


Рис. 2. Карта фаций осадков стешевского моря Московской синеклизы

1 — осадки терригенные прибрежно-морские и континентальные, чередующиеся с карбонатными морскими. Область погружения: *2* — известняки открытого моря. Область обмеления: *3* — мощные глины с прослоями доломитов и известняков; *4* — известняки открытого моря, перемежающиеся или сменяющиеся (в конце века) глинами; *5* — чередование морских тнховодных карбонатных отложений с глинами; *6* — известняки открытого моря, чередующиеся с тнховодными «тарусского» типа; *7* — в начале века преимущественно песчаные прибрежные, сменяющиеся известняками открытого моря; *8* — поселения кринондей; *9* — граница современного распространения осадков стешевского возраста; *10* — границы между фациями; *11* — суша; *12* — предполагаемая суша; *13* — пути миграции фораминифер; *14* — направленне сноса терригенного матернала; *15* — скважины; *16* — *Loeblichia*; *17* — тиховодный «тарусскнй» комплекс фораминифер; *18* — *Cribrospira*; *19* — *Lituotubella*; *20* — *Haplophragmella*; *21* — *Forschia*; *22* — *Calcifolium* много; *23* — *Calcifolium* частные; *24* — *Calcifolium* единичные

толстостебельчатых криноидей и почти полное отсутствием фораминифер. Толстостебельчатые криноидеи на участках моря с постоянным движением воды образовывали как бы «заросли», среди которых обитали брахиоподы с массивными толстостенными раковинами (Сарычева, 1949). Ассоциация криноидей и брахиопод с прочными скелетами свидетельствует о повышенной гидродинамичности обстановки. Фораминиферы в этой фации отсутствуют или малочисленны, что определяется неблагоприятностью условий их существования (Раузер-Черноусова, 1948). По мнению О. А. Липиной (1961), на «неуживчивость» фораминифер с криноидеями, вероятно, оказывали влияние неблагоприятные биотические факторы, т. е. борьба за существование между этими двумя группами организмов.

Развитие криноидных фаций характерно для раннестешевского века.

Тип V. Хемогенные известняки с автохтонными стигмариями (осадки отмелей). Они образовались в условиях крайнего мелководья, получили широкое распространение в период регрессии веневского моря (в предтарусское время), когда обмелевший бассейн покрылся многочисленными отмелями, поросшими растительностью мангрового типа. Здесь, в крайнем мелководье, в условиях, сильно отклоняющихся от нормально морских, фауна отличалась скудостью и однообразием. Характерны мелкие, тонкостенные остракоды, гастроподы, серпулы. Фораминиферы встречаются редко и представлены особо выносливыми формами — вицинесферами, кальцисферами, архисферами, *Earlandia minima* (Bir.) и мелкими *Propermodiscus krestovnikovi* (Raus.), *Asteroarchaediscus parvus* (Raus.).

Тип VI. Хемогенные известняки стешевского возраста, лишенные растительных остатков, являются отложениями области отмелей и мелкого моря с несколько повышенной соленостью. В известняках этой фации содержатся (в различных количествах) доломит, примесь глинистого материала; полностью отсутствуют скелетные остатки морских организмов. Местами на хемогенных илах селились тонкостенные мелкие остракоды; на других участках в известняках сохранились только ходы илоедов. Фораминиферы здесь полностью отсутствуют.

Тип VII. Хемогенные доломиты — осадки мелкого моря с ультрагалинным режимом. Для них характерно почти полное отсутствие скелетных остатков организмов. Образование этих осадков происходило в мелководных частях бассейна с сильно повышенным солевым режимом, непригодным для жизни морских организмов. Хемогенные доломиты типичны для стешевского бассейна.

Тип VIII. Кварцевые песчаники с карбонатным цементом в прошлом представляли собой песчаные отмели, нередко покрытые растительностью (автохтонные стигмарии) и переходившие фациально в хемогенные карбонатные илы. На песчаных отмелях фораминиферы, возможно, и не селились Встречающиеся в породе обломки раковин плектогир, архедискусов, эоштаффелл, эндотиранопсисов и других, скорее свидетельствуют о привносе их из других экологических ниш моря, чем характеризуют специфику данного участка бассейна. Возможно, что захороненные обломки раковин фораминифер представляют собой танатоценоз. Песчаные осадки отмелей были наиболее широко распространены в период регрессивного обмеления поздневеневского моря.

ФАЦИАЛЬНЫЕ ЗОНЫ ТАРУССКОГО И СТЕШЕВСКОГО МОРЕЙ

Нанеся на карты основные фации тарусского и стешевского морей и их экологические группировки фораминифер, мы получили возможность проследить распространение фаций по площади и выделить охарактеризованные ими зоны моря.

В тарусском море (фиг. 1) выделяются следующие зоны: 1) открытого моря с подвижной водой, 2) тиховодная с мягкими грунтами, 3) переходная

от тиховодной к открытому морю (с неустойчивым режимом), 4) прибрежного мелководья (с неустойчивым режимом).

1. Зона открытого моря с подвижной водой ограничивается площадью распространения известняков I типа (рис. 1). В этой зоне существовали оптимальные условия для жизни морских животных. Фораминиферы многочисленны, разнообразны, в основном представлены стенофациальными формами. Сообщества фораминифер характеризуются развитием крупных толстостенных форм с выпуклыми раковинами. На карте показано распространение форм индикаторов открытого моря: крибростир, гломоспирелл, литуотубелл, хаплофрагмелл, форший и поселения водорослей *Calcifolium*.

2. Зона тиховодная с мягкими грунтами занимала сравнительно небольшую площадь тарусского моря (рис. 1). Среди известняков, развитых в пределах этой территории, в основном преобладают II и III фациальные разновидности. М. С. Швецов (1948), Д. М. Раузер-Черноусова (1948), Т. Г. Сарычева (1949) и другие исследователи описали их как стратотипические для тарусского горизонта всего Подмосковного бассейна. Последние исследования А. И. Осиповой и Т. Н. Бельской (1965б) показали ограниченность их распространения и приуроченность в основном к данной части моря. Условия жизни в тиховодной зоне менее благоприятны для морских организмов, чем в зоне открытого моря. Комплекс фораминифер здесь более обедненный по числу видов и особей. Он представлен главным образом эврифациальными тонкостенными формами пропермодискусов, астроархедискусов, аммодискусов, мелких плектогир и др. Водоросли *Calcifolium* малочисленны.

Слабая заселенность этой зоны фораминиферами, возможно, была связана не только с мягкостью субстрата, но и с несколько повышенной соленостью воды в этой части бассейна (Осипова, Бельская, 1965б).

3. Зона, переходная от тиховодной к открытому морю (с неустойчивым режимом (рис. 1) определяется площадью чередования известняков I и II, реже III типов, которые попеременно (во времени) занимали эту территорию. Совместно с фациальными разновидностями известняков I, II и III типов чередовались и сообщества фораминифер тиховодной и открытой зон моря. На карте эти комплексы фораминифер выражены тиховодными формами, формами открытого моря и водорослями *Calcifolium*.

4. Зона прибрежного мелководья с неустойчивым режимом (рис. 1) отличалась значительным приносом глинистого материала. Здесь происходило чередование глин с известняками II и III типов, реже — I типа. В этом же порядке сменялись (во времени) связанные с данными фациями экологические группировки фораминифер и других организмов. Для этой зоны характерно преобладание фораминифер тиховодных фаций. К последним относится и вид *Loeblichia ukrainica* (Brazhn.), мигрировавший сюда из южного Украинско-Донецкого моря через пролив Брянско-Рославльского прогиба.

В стешевском море (см. рис. 2) можно выделить следующие зоны: 1) открытого моря с подвижной водой, 2) с застойным режимом, 3) переходная от застойной к открытому морю (с неустойчивым режимом), 4) с тиховодным режимом.

1. Зона открытого моря с подвижной водой (рис. 2) характеризуется развитием известняков I типа. Режим этой зоны моря незначительно изменился по сравнению с тарусским бассейном. Сообщества фораминифер, перешедшие из тарусского моря, продолжают существовать здесь без особых изменений. Индикаторами фаций открытого моря остаются те же комплексы фораминифер, что и в тарусское время.Они представлены крибростирами, литуотубеллами, хаплофрагмеллами, форшиями и др.

2. Зона с застойным режимом занимала почти ту же ограниченную площадь, что и тиховодная зона тарусского моря (рис. 2). Она представляла собой лагуну (Осипова, Бельская, 1965б), в которой в начале стешевского

времени накапливались мощные темные глины (мощностью до 25 *м*) с редкими прослоями известняков II типа, содержавших тиховодные сообщества фораминифер, несколько обновленные (по сравнению с тарусским временем) единичными *Eostaffellina decurta* (Raus.). Позже, в связи с увеличением мелководности и солености моря, образовывались хемогенные немые (или с мелкими остракодами) известняки (VI типа) и лишенные фауны доломиты (VII типа).

3. Зона, переходная от застойной к открытому морю с неустойчивым режимом (фиг. 2), отличалась фациальной изменчивостью осадков по площади и во времени. Вследствие неспокойных тектонических условий происходило чередование фаций бассейнов с повышенной соленостью воды (глины, известняки VI и II типов, местами доломиты — VII тип) и фаций морей с соленостью, близкой к нормальной (известняки I типа). В периоды обмеления и осолонения бассейна условия существования фораминифер сильно ухудшались, и поселения их сохранялись только на площадях развития известковых илов II типа. Здесь обитали мелкие эврифациальные формы тарусского тиховодного комплекса, местами обновленного единичными *Eostaffellina decurta* (Rauser). В периоды погружений описываемая территория заливалась морем с соленостью, близкой к нормальной, которое было сравнительно густо населено морской фауной. Фораминиферы этой зоны моря в большинстве своем были представлены окскими формами, брэдиинами, янишевскинами, эндотиранопсисами, глобоэндотирами, эоштаффеллами, параштаффелами, псевдоэндотирами, плектогирами, михайловеллами, палеотекстуляриями архедискусами и многими другими. Но несмотря на разнообразие фораминифер здесь почти не встречаются форшии, литуотубеллы и хаплофрагмеллы, что свидетельствует о недостаточно благоприятных условиях существования для этих стенофациальных форм открытого моря.

В начале стешевского времени в этой части моря существовали массовые поселения — «заросли» толстостебельчатых криноидей (IV тип; рис. 2). Они были сосредоточены на возвышенных участках дна, в условиях постоянного движения воды, возможно, связанного с донными течениями (Осипова, Бельская, 1965б). Среди «зарослей» криноидей селилась многочисленная фауна брахиопод, кораллов, мшанок и др. (Осипова, Бельская, 1965б). Фораминиферы избегали селиться здесь вследствие влияния каких-то неблагоприятных биотических факторов (Липина, 1961). В местах, где «заросли» криноидей редели, появлялись наиболее неприхотливые жители открытого моря — плектогиры из групп *Plectogyra similis* (Raus. et Reitl.), *P. omphalota* (Raus. et Reitl.), эндотиранопсисы, глобоэндотиры, эоштаффеллы, параштаффелы, псевдоэндотиры, палеотекстулярии, крибростомумы, архедискусы, астроархедискусы и др.

На северо-западе описываемой зоны стешевского бассейна (рис. 2) существовали несколько иные условия, отличавшиеся меньшим развитием глинистых осадков и чередованием известняков I и II типов. В связи с этим перемежались во времени также соответствующие экологические типы сообществ фораминифер. На карте фораминиферы, принадлежавшие к разнофациальным группам тиховодного и открытого морей, показаны совместно.

4. Зона с тиховодным режимом (рис. 2) характеризуется значительным привносом глинистого материала, который, поступая периодически в течение стешевского времени, чередовался с тиховодными карбонатными осадками (известняк II, III и VI типов) и известняками I типа. В конце этого времени в связи с повышением солености моря местами стали отлагаться осадки хемогенных доломитов (VII тип).

В фауне этой зоны стешевского бассейна в основном преобладали тиховодные комплексы. Здесь постоянно (во времени) образовывались поселения тонкостебельчатых криноидей, среди которых жили сообщества фораминифер тарусского типа с редкими *Eostaffellina decurta* (Raus.). К тиховодным формам относились также и «пришлые» виды *Loeblichia ukrainica* (Brazhn.),

проникавшие сюда из соседнего южного моря, через пролив Брянско-Рославльского прогиба (рис. 2).

В периоды образования известняков I типа восстанавливались условия, близкие к нормально морским, увеличивалось количество водорослей *Calcifolium*, появлялись поселения грубостебельчатых криноидей. Фауна фораминифер (представленная окскими видами) становилась разнообразнее.

ПУТИ И ВРЕМЯ МИГРАЦИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ФОРАМИНИФЕР

Фораминиферы могут быть использованы не только как индикаторы среды обитания, но и как индикаторы связи между соседними бассейнами.

Чтобы выявить возможное соединение в серпуховское время морей Московской синеклизы с южными Украинско-Донецкими бассейнами через существовавший Брянско-Рославльский пролив нами были прослежены пути миграции ряда видов фораминифер. Наиболее подходящей формой для этой цели оказалась *Loeblichia ukrainica* (Brazhn.) — вид многочисленный и широко распространенный в южных морях.

Loeblichia ukrainica (Brazhn.) проникала через пролив Брянско-Рославльского прогиба в бассейны Московской синеклизы и там оседала. Редкие находки особей этого вида сосредоточены главным образом только у «устья» пролива, что свидетельствует о существовании экологического барьера (см. рис. 1 и 2). Лебличии — типичные представители фаун Украинско-Донецкого палеозоогеографического района (Эйнор и др., 1964). Попадая в новые условия — в более северный Восточно-Русский палеозоогеографический район, они становились маложизнеспособными, слабо размножались и не расселялись в новой акватории. Причины угнетенности этого вида пока неясны. Возможно, в данном случае сказывались климатические особенности более северных морей (климатические зоны — Эйнор и др., 1964). Можно предположить, что площадь распространения лебличий в бассейнах синеклизы определялась течением Брянско-Рославльского пролива.

Не меньшее значение для решения вопросов биостратиграфии имеет и быстрота миграции «пришлых» видов. *Loeblichia ukrainica* (Brazhn.) в соседних южных бассейнах (Днепровско-Донецкой впадины и южного склона Воронежской антеклизы) появляется в начале михайловского времени и вымирает в конце стешевского. В морях Московской синеклизы продолжительность существования этого вида ограничена тем же отрезком времени. Последнее обстоятельство свидетельствует о быстрой миграции фораминифер через пролив и о постоянной связи в течение серпуховского времени между южными бассейнами и морями Московской синеклизы.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ СЕРПУХОВСКИХ МОРЕЙ

Формирование фаций тесно связано с тектонической жизнью земной коры. Как известно, даже незначительные по амплитуде поднятия или опускания морского дна вызывают большие изменения в фациальных обстановках и экологических группировках организмов. Колебательные движения земной коры выявляются в значительной степени по изменениям фаун и флор во времени, причем не на основании их видового состава, а по изменению экологических особенностей этих организмов (Геккер, 1938).

Прослеживание в пространстве и во времени смены экологических типов сообществ фораминифер (и других организмов) позволило в какой-то мере восстановить историю развития серпуховских морей. Было уточнено взаимоотношение на изучаемой территории трех тектонических структур: Московской синеклизы, Рязано-Саратовского и Брянско-Рославльского прогибов.

Развитие Московской синеклизы в течение визейского века сопровождалось изменениями границ морей и суш. В периоды регрессий позднеокские

и серпуховские бассейны сильно мелели, но полностью не покидали занятой ими территории. Эти обмеления зафиксированы в отложениях отмелей (V, VI и VII типы) (Осипова, Бельская, 1965а). Погружение Московской синеклизы в начале серпуховского времени происходило в разных ее частях с неодинаковой интенсивностью. По амплитуде опускания дна серпуховских бассейнов выделяются две области; 1) погружения — с относительно интенсивным прогибанием, и 2) обмеления — со слабым и замедленным опусканием и с тенденцией к постепенному поднятию.

1. Наибольшие погружения (см. рис. 1 и 2) произошли на севере изучаемой территории (Кашин — Красный Холм) и в Рязано-Саратовском прогибе (от Рязани на север). Обе погруженные области, соединившись вместе, были заполнены водами нормального моря и образовали единую зону мелкого открытого моря с подвижным гидрологическим режимом. Здесь почти повсеместно в течение серпуховского времени накапливались известняки I типа и обитали окские сообщества фораминифер открытого моря. Родовой и видовой состав фораминифер этой зоны почти не изменялся во времени. Он слабо пополнялся в начале тарусского времени единичными представителями из групп *Pseudoendothyra globosa* Ros., *P. illustria* (Viss.), а в стешевское — *Eostaffellina decurta* (Raus.) и редкими эоштаффеллинами из группы *E. protvae* (Raus.). Водоросли *Calcifolium* местами образовывали довольно густые заросли. Это позволяет предполагать, что глубина данного моря была не более 60 *м* (Голлербах, 1951). Северная часть открытого моря (Кашин — Красный Холм), возникла в тарусское время на месте прибрежного мелководья веневского моря (выраженного континентальными и прибрежно-морскими терригенными и карбонатными отложениями). При погружении этой части бассейна в начале серпуховского времени мелководная область передвинулась на северо-запад описываемой территории (см. рис. 1 и 2), а прогнувшаяся часть бассейна была затоплена водами моря с нормальным режимом, просуществовавшим здесь до конца стешевского времени.

Рязано-Саратовский прогиб характеризуется самостоятельной тектонической жизнью. Здесь в течение окского и серпуховского времени удерживалась наиболее мористая часть поздневизейских бассейнов. Режим этого открытого моря мало изменился по сравнению с веневским бассейном и почти не менялся в течение всего серпуховского века (Осипова, Бельская, 1965б). В Рязано-Саратовском прогибе, удаленном от источников сноса, существовала особенно чистая вода. Здесь в веневское время образовывали массовые поселения криброспиры, меньше — гломоспиреллы и многочисленные водоросли *Calcifolium*. Эти формы, постепенно убывая с течением времени, прослеживаются в тарусском (рис. 1) и стешевском (рис. 2) морях только в этой части бассейна.

«Окские» сообщества фораминифер, перешедшие из веневского моря, не обнаруживая признаков угнетения, доживают в зоне открытого моря без особых изменений до протвинской трансгрессии, когда они опять находят для себя подходящую среду обитания.

2. Области обмеления серпуховского бассейна (рис. 1 и 2), ограниченной с юга и запада сушей, а с востока и севера зоной открытого моря, свойственна фациальная изменчивость осадков, тенденция к поднятию и постепенное осолонение.

На описываемой территории в начале серпуховского времени произошли резкие изменения в условиях морской среды, вызванные обмелением и значительной аридизацией климата (Осипова, Бельская, 1965б). Последняя выразилась в исчезновении богатой окской растительности и в осолонении серпуховских бассейнов.

На месте открытого веневского моря (известняки I типа) с подвижной водой в тарусское время образовался бассейн, который отличался преобладанием (по площади и во времени) карбонатных осадков затишных фаций (II и III типы; рис. 1). Характер населения в этом водоеме также изменился.

Крупные толстостенные стенофациальные фораминиферы открытого веневского моря в тарусское время сменились мелкими эврифациальными видами, а количество водорослей *Calcifolium* резко уменьшилось. Фациальная смена осадков веневского и тарусского бассейнов наиболее четко выражена в пределах распространения отложений тиховодной зоны тарусского моря южной части Московской синеклизы (рис. 1). Д. М. Раузер-Черноусовой (1948) было установлено исчезновение в этом районе из отложений тарусского горизонта толстостенных окских фораминифер, резкое уменьшение водорослей *Calcifolium* и появление мелких пропермодискусов, астроархедискусов и *Endothyranopsis sphaerica* (Raus. et Reitl.) без стекловато-лучистого слоя. Следовательно, отсутствие стенофациальных крупных окских фораминифер в тиховодных фациях тарусского моря было вызвано сменой фациальных обстановок при ухудшении условий обитания, к которым приспосабливались только мелкие эврифациальные виды.

Предстешевское поднятие морского дна вызвало незначительную регрессию тарусского моря, оставившую после себя следы обмеления, с трудом прослеживающиеся по площади (известняка VI типа). Область обмеления в стешевское время значительно расширилась и граница зоны открытого моря отодвинулась к востоку и северу (фиг. 2).

Характер стешевского бассейна по сравнению с тарусским качественно изменился: в него стал периодически поступать обильный глинистый материал, повысилась соленость и резко сократилось образование известняков II типа. На месте обособленной тиховодной зоны тарусского моря с несколько повышенной соленостью в стешевское время образовалась лагуна с застойным режимом, в которой накапливались мощные толщи темных глин (с включениями пирита, почти лишенные фаун), вначале с прослоями известняков (II и VI типов), позже — с прослоями доломитов (VII типа; рис. 2). В пределах переходной зоны от застойной к открытому морю в периоды погружений создавались условия, близкие к нормально морским, но в этой части бассейна почти полностью отсутствовали форшии, литуотубеллы и хаплофрагмеллы, что свидетельствует о некотором ухудшении условий среды обитания для невыносливых форм открытого моря.

Соленость бассейна области обмеления первоначально сравнительно невысокая, в конце стешевского времени повысилась, что привело к почти повсеместному образованию хемогенных известняков (VI типа), доломитов (VII типа) и к широкому развитию палыгорскитовых глин. Условия существования фораминифер в данной части бассейна в стешевское время сильно ухудшились по сравнению с тарусским, что привело к почти повсеместному их исчезновению. Редкие поселения фораминифер, представленные тиховодными формами тарусского комплекса с единичными *Eostaffelina decurta* (Raus.), были приурочены только к площадям распространения карбонатных илов II типа.

ПРИНЦИПЫ КОРРЕЛЯЦИИ РАЗНОФАЦИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТАРУССКОГО И СТЕШЕВСКОГО ГОРИЗОНТОВ

Границы тарусского и стешевского горизонтов проводились по следам размывов, осушений и обмелений. Корреляция разнофациальных отложений этих горизонтов производилась литолого-фациальным методом и при помощи палеоэкологического анализа сообществ фораминифер, так как основной метод биостратиграфии, а именно — сопоставление по «руководящим» комплексам видов, не мог быть применен вследствие резкого различия сообществ фораминифер разнофациальных отложений.

При определении нижней границы тарусского горизонта в первую очередь необходимо было учитывать, где формировались данные осадки — в областях обмеления или погружения, так как критерии для установления

границ этих областей различны. Типичный «тарусский» комплекс фораминифер (*Propermodiscus krestovnikovi* (*Raus.*), *Asteroarchaediscus parvus* (Raus.), *Plectogyra bradyi* (Mikh.), *Emdostaffella parva* (Moell.) и *Endothyranopsis sphaerica* (Raus. et Reitl.) без стекловатого слоя), выделенный Д. М. Раузер-Черноусовой (1948), является тиховодным — фациальным и может быть руководящим при установлении нижней границы горизонта только на площади обмеления (рис. 1), где преобладают в разрезе осадки тиховодных фаций. На этой площади нижняя граница тарусских отложений определяется: 1) по следам обмелений и, реже, размывов (известняки V типа, песчаники VIII типа и терригенные прослои некарбонатных песков и глин); 2) по преобладанию в разрезе тиховодных тарусских сообществ фораминифер; 3) по резкому уменьшению количества водорослей *Calcifolium*; 4) по частым скоплениям члеников тиховодных криноидей, совместно с тарусскими комплексами фораминифер. На площади развития осадков открытого моря, т. е. в области погружения (фиг. 1), определение нижней границы тарусского горизонта сильно затруднено сходством сообществ фораминифер тарусского и веневского открытых морей при очень слабом обновлении видового состава фораминифер в тарусское время, что выразилось в спорадическом появлении редких форм более «молодого» облика — *Pseudoendothyra globosa* Ros. (Розовская, 1963) и псевдоэндотир (с неустойчивыми признаками) из групп *P. illustria* (Viss.). Здесь нижняя граница тарусского горизонта устанавливается: 1) по следам обмелений (известняки V и II типов, реже прослои глин); 2) по увеличению численности брэдиин, янишевскин и килеватых эоштаффелл — *Eostaffella ikensis* Viss., *E. ikensis* var. *tenebrosa* (Viss.), *E. parastruvei* Raus. и др.; 3) по убыванию крибоспир, форшиелл и водорослей *Calcifolium*.

Корреляция отложений крайних фаций тарусского возраста осуществлялась нами с учетом литологических типов осадков и экологических группировок фораминифер зоны, переходной от тиховодной к открытому морю (рис. 1). В этой области с неустойчивым тектоническим режимом происходило чередование во времени крайних фаций (зон тиховодной и открытого моря). Наряду с этим изменялись и экологические особенности фораминифер. Одновозрастность последних доказывается существованием смешанных сообществ фораминифер зон тиховодной и открытого моря в местах стыков крайних фаций, где совместно с тиховодными видами присутствует значительное количество некрупных форм открытого моря: эоштаффелл, параштаффелл, псевдоэндотир, эндоштаффелл, некрупных архедискусов, плектогир, эндотиранопсисов, палеотекстулярий и др., с единичными брэдиинами, янишевскинами, при полном отсутствии крупных стенофациальных форм — форший, литуотубелл, хаплофрагмелл и др.

Обоснование нижней границы стешевского горизонта производилось по тем же принципам, что и тарусского. На территории области обмеления (рис. 2) она определялась по следующим признакам: 1) появлению обильного глинистого материала в виде толщ и обогащенных глинистым материалом карбонатных пород; 2) наличию грубокриноидных известняков; 3) чередованию в разрезе известняков II типа (с тарусскими сообществами фораминифер) с глинами и хемогенными известняками (VI типа) и доломитами (VII типа); 4) появлению *Eostaffellina decurta* (Raus.). На площади распространения осадков открытого моря, т. е. в области погружения (рис. 2), нижняя граница стешевского горизонта устанавливалась: 1) по признакам обмеления (маломощным прослоям известняков II типа и редким прослоям глин); 2) по появлению *Eostaffellina decurta* (Raus.) с учетом спорадически встречающихся *Pseudoendothyra illustria* (Viss.), *P. globosa* Ros., *Eostaffellina* ex gr. *protvae* (Raus.). При корреляции разнофациальных отложений стешевского возраста особое значение придавалось общей специфике этого цикла осадконакопления, так как обильный принос глинистого материала и повышенная соленость (на большей части площади) бассейна отрицательно

сказывались на жизни фораминифер, полностью отсутствовавших в застойных фациях, а в тиховодных представленных только древними тарусскими сообществами. Сопоставление крайних фаций стешевских отложений производилось путем учета фаций переходной зоны (рис. 2), где происходило чередование сообществ фораминифер открытого моря и тиховодных комплексов бассейна с повышенной соленостью. Одновозрастность этих осадков мы определяли косвенными путями: прослеживанием по площади переходов от застойных фаций к тиховодным и последних — к фациям открытого моря, т. е. по смене тиховодных фаун (фораминифер и тонкостебельчатых криноидей) смешанными сообществами фораминифер (тиховодных и открытого моря), которые служили связующим звеном с фораминиферами открытого моря. Специфика стешевского цикла осадконакопления, особенно в области обмеления, заключается в появлении обильного глинистого материала с прослоями хемогенных известняков и доломитов. Эти особенности стешевского цикла осадконакопления отличают его от тарусского, который в основном характеризовался образованием одних только толщ известняков (с преобладанием II типа). Отсюда видно, какое большое значение имеет выявление специфики каждого цикла осадконакопления при корреляции разнофациальных осадков.

ВЫВОДЫ

На основании рассмотренного фактического материала можно сделать ряд выводов.

1. Постоянная закономерная связь морфологических признаков раковин фораминифер с фациальными разновидностями карбонатных пород позволяет устанавливать экологические особенности сообществ фораминифер, являющиеся индикаторами фациальных обстановок среды обитания и, что то же самое, условий седиментации.

2. Экологические группировки фораминифер по степени зависимости от фациальных обстановок делятся на эври- и стенофациальные. Среди эврифациальных форм наибольшие отклонения от нормально морских условий выдерживали *Propermodiscus krestovnikovi* (Raus.), *Asteroarchaediscus parvus* (Raus.), *Earlandia minima* (Bir.), вицинесферы, кальцисферы, архисферы. В меньшей степени были выносливыми аммодискусы, ректокорнуспиры, мелкие плектогиры из групп *Plectogyra similis* (Raus. et Reitl.) и *P. bradyi* (Mikh.), *Endothyranopsis sphaerica* (Raus. et Reitl.) и *Eostaffellina decurta* (Raus.). Среди стенофациальных фораминифер выделяются следующие группы: а) открытого моря с подвижной водой — криброспиры и гломоспиреллы (показатели наиболее чистой воды), форшии, хаплофрагмеллы, литуотубеллы; б) моря с умеренно подвижной водой и соленостью, близкой к нормальной,— брэдины, янишевскины, крупные архедискусы, крибростомумы, климакаммины, михайловеллы и др.; в) окраин тиховодных зон моря (стык крайних фаций тиховодных с фациями моря с режимом, близким к нормальному), населенных наиболее выносливыми стенофациальными фораминиферами — эоштаффеллами, параштаффеллами, некрупными архедискусами, эндотиранопсисами, палеотекстуляриями, плектогирами из группы *Plectogyra omphalota* (Raus. et Reitl.) и др.

3. Экологические барьеры для различных групп фораминифер были различными. Для эврифациальных, наиболее выносливых форм такими барьерами являлись застойные условия и значительное осолонение водоемов, где шло образование хемогенных карбонатных осадков (VI и VII типы) и глин. Преградой при расселении стенофациальных крупных и толстостенных форм открытого моря служили мягкие грунты тиховодных зон моря и, возможно, несколько повышенная соленость.

4. Каждый экологический комплекс фораминифер отражает ту среду, в которой он формировался. Чем больше различались фациальные обста-

новки различных зон бассейнов, тем меньше общих родов и видов содержали населявшие их сообщества фораминифер. При крайних фациальных обстановках одновозрастные комплексы фораминифер так сильно различаются по характеру адаптивных признаков раковин и по родовому и видовому составу, что одновозрастность их устанавливается с большим трудом. В этих случаях основной метод биостратиграфии «руководящих» комплексов видов не применим.

5. Определение одновозрастности разнофациальных сообществ фораминифер серпуховского возраста стало возможным при применении палеоэкологического анализа фораминифер и литолого-фациального метода, которые позволили вскрыть особенности населений крайних фациальных обстановок и выявить переходные между ними зоны в серпуховских бассейнах со смешанным составом фораминифер крайних фаций. Сопоставление разнофациальных сообществ фораминифер осуществлялось через переходные — смешанные разнофациальные сообщества.

ЛИТЕРАТУРА

Бражникова Н. Е., Ищенко А. М., Ищенко Т. А., Новик Е. О., Шульга П. Л. 1956. Фауна и флора Галицийско-Волынской впадины. Киев, изд-во АН УССР, серия стратиграф. и палеонтол., вып. 10.

Вдовенко М. В. 1953. Фауна фораминифер визейского яруса Донецкого бассейна и ее стратиграфическое значение. Автореф. Изд-во Киев. ун-та.

Ганелина Р. А. 1956. Фораминиферы визейских отложений северо-западных районов Подмосковной котловины. Микрофауна СССР, сб. VIII. Гостоптехиздат.

Геккер Р. Ф. 1938. К постановке палеоэкологического изучения нижнего карбона Ленинградской области. Материалы по регион. и прикл. геологии Ленингр. обл. и Карельской АССР, сб. № 2.

Геккер Р. Ф. 1940. Палеоэкология нижнего карбона. Работы карбоновой палеоэкологической экспедиции 1934—1936 гг.— Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, 9, вып. 4.

Геккер Р. Ф. 1957. Введение в палеоэкологию. М., Госгеолтехиздат.

Голлербах М. М. 1951. Водоросли, их строение, жизнь и значение. Изд-во МОИП, «Среди природы», вып. 34.

Крашенинников В. А. 1958. Стенофациальные и эврифациальные виды фораминифер.— Труды ВНИГРИ, вып. IX, Палеонтол. сб. № 2.

Крашенинников В. А. 1961. Изменение комплексов фораминифер в ритмах осадконакопления миоценовых отложений юго-запада Русской платформы.— Вопросы микропалеонтол., вып. 4.

Липина О. А. 1961. Зависимость фораминифер от фаций в отложениях фаменского яруса верхнего девона и турнейского яруса карбона западного склона Урала.— Вопросы микропалеонтол., вып. 5.

Луньяк И. А. 1953. Учет фациальной зависимости фауны фораминифер при корреляции разрезов верхнего карбона. Материалы Палеонтол. совещания по палеозою 1951 г. Изд-во АН СССР.

Меннер В. В. 1960. Биостратиграфические методы сопоставления разрезов разнофациальных (морских, лагунных и континентальных) отложений. Автореф. дисс. М.

Осипова А. И., Бельская Т. Н. 1965а. О веневском горизонте Южного крыла Подмосковного бассейна.— Изв. высших учебн. завед., геология и разведка, № 11.

Осипова А. И., Бельская Т. Н. 1965б. О фациях и палеогеографии серпуховского времени в Подмосковном бассейне. Литология и полезные ископаемые, № 5. М., изд-во «Наука».

Раузер-Черноусова Д. М. 1943. К стратиграфии и палеогеографии визейского и намюрского ярусов центральной части Русской платформы и Южного Приуралья.— Изв. АН СССР, серия геол., № 2.

Раузер-Черноусова Д. М. 1948. Стратиграфия визейского яруса южного крыла Подмосковного бассейна по фауне фораминифер.— Труды ГИН АН СССР, вып. 62, серия геол., № 19.

Раузер-Черноусова Д. М. 1953. Периодичность в развитии фораминифер верхнего палеозоя и ее значение для расчленения и сопоставления разрезов. Материалы Палеонтол. совещания по палеозою, 1951 г. Изд-во АН СССР.

Раузер-Черноусова Д. М. 1964. К вопросу о моменте возникновения нового вида в геологическом прошлом. Палеонтол. ж., № 4.

Раузер-Черноусова Д. М., Кулик Е. Л. 1949. Об отношении фузулинид к фациям и о периодичности в их развитии.— Изв. АН СССР, серия геол., № 6.

Рейтлингер Е. А. 1963. Об одном палеонтологическом критерии установления границ нижнекаменноугольного отдела (по фауне фораминифер).— Вопросы микропалеонтол., вып. 7.

Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы, 1962 г., Ленинград, 1965.

Розовская С. Е. 1963. Древнейшие представители фузулинид и их предки.— Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, 97.

Сарычева Т. Г. 1949. Морфология, экология и эволюция подмосковных каменноугольных продуктид (роды *Dictyoclostus*, *Pugilis antiquatonia*).— Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, 18.

Швецов М. С. 1938. История Московского каменноугольного бассейна в динантскую эпоху.— Труды Моск. геол.-развед. ин-та, 12.

Швецов М. С. 1948. Каменноугольная система. Нижний карбон. В кн.: «Геология СССР», т. IV, ч. I. Госгеолиздат.

Швецов М. С., Бирина Л. М. 1935. К вопросу о петрографии и происхождении окских известняков.— Труды Моск. геол. треста, вып. 10.

Шлыкова Т. И. 1951. Фораминиферы визейского и намюрского ярусов нижнего карбона западного крыла Подмосковной котловины.— Труды Всес. нефт. научно-исслед. геол.-развед. ин-та, нов. серия, вып. 56.

Эйнор О. Л., Василюк Н. П., Вдовенко М. В., Войновский-Кригер К. Г., Дунаева Н. Н., Радченко Г. П. 1964. Биогеография территории Советского Союза в каменноугольном периоде. Вопросы закономерностей и форм развития органического мира.— Труды VII сессии Всес. палеонтол. об-ва. Изд-во «Недра».

Myers E. H. 1943. Life activities of Foraminifera in relation to marine ecology.— Proc. Amer. Philos. Soc., 86, N 3.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 11 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

М. В. ВДОВЕНКО
(Геологический институт АН УССР)

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ВИЗЕЙСКИХ ФОРАМИНИФЕР ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ

Вопросы изучения этапности в развитии фораминифер довольно полно освещены в отечественной литературе.

А. В. Фурсенко, впервые выделивший семь крупных этапов развития фораминифер, рассматривает развитие в целом как смену определенных комплексов, включающих различные роды, семейства и отряды (Фурсенко, 1950, 1958). Этапы тесно связаны с тектоническими движениями земной коры, вызывающими изменение физико-географических условий. Усиленное формообразование совпадает с трансгрессиями, оно сокращается во время регрессий — в конце этапов. Новые элементы фауны, характеризующие последующие этапы, зарождаются в предшествующее им время. А. В. Фурсенко намечает среди фораминифер группы с различными темпами эволюции, играющие определенную роль в каждом этапе. В таком же аспекте рассматривается этапность Н. П. Малаховой (Малахова, 1956).

Д. М. Раузер-Черноусова, Е. А. Рейтлингер и другие исследователи (Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова, Розовская, 1958; Раузер-Черноусова, 1963; Рейтлингер 1958, 1963; Липина, 1960, 1963 и др.) изучают вопросы этапности, используя филогенетическое развитие преимущественно отдельных, быстро эволюционирующих групп фораминифер высокого систематического ранга. Изучение этими исследователями фузулинидей и эндотиридей позволило выделить ряд важных закономерностей их развития. У фузулинидей древние роды — наиболее долгоживущие, они отличаются замедленным формообразованием. У молодых же родов с самого начала развития наблюдается короткокустистый тип формообразования. Для фузулинидей в целом очень характерно усиление формообразования во второй половине этапа. Е. А. Рейтлингер, изучая развитие эндотиридей, отмечает, что этапы в развитии бывают различного порядка, они соподчиняются и накладываются один на другой. В пределах каждого этапа этот исследователь выделяет четыре фазы, имеющие свои определенные признаки, зависящие от особенностей эволюционного развития основных ведущих групп фауны. Установление этапов и фаз различного ранга дает возможность обосновывать выделение и уточнять границы стратиграфических подразделений.

В Днепровско-Донецкой впадине в наиболее хорошо изученных и широко распространенных визейских отложениях, на материале более чем 100 скважин удалось наметить ряд особенностей в развитии фауны фораминифер. В визейское время четко выделяются два этапа, для каждого из которых характерен определенный комплекс фораминифер.

Ранневизейский этап развития соответствует времени отложения XIV и XIII горизонтов Днепровско-Донецкой впадины. Для начала раннего визе (нижняя часть горизонта XIV или аналоги зоны $C_1^V a$) характерно появление представителей отряда Fusulinida, новых семейств, подсемейств (Tetrataxidae, Endothyranopsinae, Forschiinae) и родов *Mediocris*, *Eoparastaffella*, *Dainella*, *Tetrataxis*, примитивных небольших *Globoendothyra*, своеобразных *Eoendothyranopsis*, *Pseudolituotubella* и др. Но основной фон здесь все еще составляли турнейские формы — *Planoendothyra intermedia* (Brazhn.), *Pl. rotai* (Dain), *Glomospirella spirillinoides* (Grozd. et Gleb.), *Gl. pseudopulchra* Lip., а также мелкие плектогиры — *Plectogyra recta* (Lip.), *Pl. inflata* (Lip.), *Pl. tuberculata* (Lip.), *Pl. tenuiseptata* Lip. и др., относительно редкие *Tournayella* ex gr. *discoidea* Dain, *Septaglomospiranella* ex gr. *primaeva* (Raus.) и др.

Необходимо отметить, что первое появление некоторых визейских форм в виде единичных экземпляров отмечается еще в верхах турне (даннеллы, псевдолитуотубеллы, возможно, первые глобоэндотиры и др.).

Для многих представителей ранневизейского комплекса характерна неустойчивость (расшатанность) морфологических признаков, затрудняющая в ряде случаев выяснение их систематического положения. Детальное изучение этих форм часто проливает свет на их филогенетические связи. Эта неустойчивость признаков прослеживается у ранневизейских эндотиридей, в частности, у глобоэндотир и эоэндотиранопсисов. Так, первые примитивные *Globoendothyra parva* subsp. *ukrainica* Vdov. и другие имеют много общего с *Eoendothyranopsis staffelliformis* (N. Tchern.) (Бражникова, Ростовцева, 1967; Вдовенко, 1967). У них характер стенки, септация, а часто и характер навивания последних оборотов сходны. Стенка у этих глобоэндотир, как правило, серая, разнозернистая, почти без стекловато-лучистого слоя. Септы слабо скошенные, навивание в последних полутора-двух оборотах у некоторых экземпляров почти плоскоспиральное. Сходны также дополнительные отложения.

У встречающихся здесь примитивных озаваинеллид — эопараштаффелл также наблюдается некоторое сходство с группой древних эоэндотиранопсисов в характере «зернистой» стенки, инволютном, близком к симметричному навивании спирали, характере дополнительных отложений, что, несомненно, указывает на филогенетические связи, существовавшие у этих родов. Для некоторых представителей сем. Tournayellidae (род *Pseudolituotubella*) эта неустойчивость признаков проявляется в особенностях строения раковины, свойственных как литуотубеллам, так и в какой-то степени эндотиринам и гаплофрагмеллам. Она исчезает в процессе дальнейшего развития визейской фауны в период ее расцвета. На поздневизейском этапе филогенетические ветви этих родов обособляются и резко расходятся.

Таким образом, для ранневизейского этапа развития фауны характерно появление на общем турнейском фоне относительно многочисленных визейских элементов фауны, некоторая ее эндемичность и неустойчивость признаков у большинства форм. В середине этапа (нижняя часть горизонта XIII — аналоги подзоны $C_1^V d_2$) наблюдается заметное обновление фауны, выразившееся в появлении представителей семейства Archaediscidae, а также форший, своеобразной *Lituotuba* (?) *enormica* Brazhn., вальвулинелл и др. Интересно отметить, что, за редким исключением, все это формы, широко распространенные на территории Советского Союза в визейских отложениях. Можно согласиться с Д. Е. Айзенвергом и Н. Е. Бражниковой, связывающими это явление с общим ходом геологической истории и объясняющими его широкой миграцией фауны в раннетульское время, когда на смену почти изолированным небольшим морским бассейнам с эндемичной или очень своеобразной фауной фораминифер пришла тульская трансгрессия, снивелировавшая отличия в комплексах фауны, существовавшие в этих разрозненных бассейнах в начале визейского века. В конце раннего визе наблюдается почти полное исчезновение турнейских элементов

фауны, форм с неустойчивыми систематическими признаками: гломоспирелл, псевдолитуотубелл, эопараштаффелл и многих других.

Поздневизейский этап развития фауны фораминифер соответствует времени образования горизонтов XIIa, XII, XI, X и IX Днепровско-Донецкой впадины.

Для этого этапа характерно вначале (горизонт XIIa) появление текстулярид, типичных литуотубелл, крупных *Plectogyra omphalota* (Raus. et Reitl.), *Globoendothyra globulus* (Eichw.), *Endothyranopsis crassa crassa* (Brady), хаучиний, эндоштаффелл, группы *Archaediscus moelleri* Raus., астероархедискусов, типичных псевдоэндотир и других, а несколько позже (горизонт XII) — и крупных лёбличий, килеватых эоштаффелл, брэдиин и др. В конце поздневизейского времени родообразование почти не наблюдается и, в основном, отмечается появление некоторых новых видов среди плектогир, эндоштаффелл, даинелл (?), архедискусов. Здесь же постепенно исчезают глобоэндотиры, литуотубеллы, *Bradyina rotula* Eichw., крупные лёбличии, *Plectogyra omphalota* (Raus. et Reitl.) и др.

Таким образом, для поздневизейского этапа развития фауны характерно появление большого количества новых родов, преобладающая часть которых относится к широко распространенным в Союзе формам. Среди них довольно часто встречаются виды, обладающие крупными размерами. Для поздневизейского комплекса фораминифер, в отличие от ранневизейского, характерно также появление значительного числа видов со сложной дифференцированной стенкой. Турнейские и ранневизейские элементы фауны в начале поздневизейского этапа почти полностью исчезают. В конце этого этапа во впадине исчезает также значительная часть форм, характеризующих верхневизейские отложения.

В развитии ранне- и поздневизейского комплексов фораминифер довольно четко прослеживается преемственность. Так, среди турнейеллид в раннем визе еще изредка встречаются характерные для турне турнейеллы и септагломоспиранеллы (аналоги зоны $C_1^V a$) довольно широко распространены псевдолитуотубеллы (*Pseudolituctubella tenuissima* Vdov., *Ps. multicamerata* Vdov.), отличающиеся по литуотубелл более симметричным навиванием и четкими пережимами стенки в последних полутора оборотах спиральной части раковины, а также более развитой септацией в развернутой ее части. К этому семейству О. А. Липиной (1965) условно отнесена также *Palaeospiroplectammina diversa* (N. Tchern.), изредка встречающаяся в раннем визе впадины.

В позднем визе на смену псевдолитуотубеллам приходят типичные литуотубеллы (*Lituotubella glomospiroides* Raus.).

Ранневизейских эндотирид — *Plectogyra bradyi* subsp. *matura* Vdov., *Pl. omphalota* var. *minima* (Raus. et Reitl.), а также турнейских *Pl. recta* (Lip.), *Pl. inflata* (Lip.) и др. в Днепровско-Донецкой впадине в позднем визе сменяют типичные *Pl. bradyi* (Mikh.) с тектумом и четкими дополнительными отложениями, крупные, с характерной пористой стенкой *Pl. omphalota* (Raus. et Reitl.), а также *Pl. callosa* (Rost.), *Pl. obsoleta* (Raus.) и др. Вместо примитивных небольших *Globoendothyra parva* subsp. *ukrainica* Vdov. и *Gl. orelica* Vdov. появляются типичные *Gl. globulus* var. *numerabilis* (Viss.), *Gl. globulus* (Eichw.) и др., с большим числом оборотов, толстой дифференцированной стенкой, хорошо развитым стекловато-лучистым слоем. *Endothyranopsis* (?) *paraconvexa* Brazhn. et Rost. и *Eoendothyranopsis staffelliformis* (N. Tchern.) сменяются в позднем визе крупными *Endothyranopsis crassa* (Brady) и *End. crassa* var. *sphaerica* (Raus. et Reitl.), с агглютинированной, иногда пористой стенкой со стекловато-лучистым слоем.

Квазиэндотириды в раннем визе представлены планоэндотирами и даинеллами. Планоэндотиры [*Planoendothyra rotai* (Dain), *Pl. intermedia* (Brazhn) и др.], известные еще с турне, в позднем визе уже не встречаются.

Даинеллы — *Dainella chomatica* (Dain), *D. elegantula* Brazhn. обнаруже-

ны только в раннем визе. В позднем визе появляются генетически связанные с ними небольшие своеобразные *Dainella* (?) *efremovi* Vdov. et Rost.

Очень редкие и однообразные в начале своего развития тетратаксиды, во второй половине ранневизейского времени представлены довольно многочисленными видами: *Tetrtaxis paraminima* Viss., *T. media* Viss., *T. submedia* Brazhn. и др., а также *Vulvulinella joungi* Brady и *V. angulata* Brazhn. Перечисленные виды широко распространены и в позднем визе.

Архедисциды во впадине появляются в середине раннего визе (горизонт XIII). Пермодискусы в виде единичных экземпляров известны и в более древних отложениях (верхи горизонта XIV). Довольно широко распространены планоархедискусы. Несколько ранее появляющиеся *Planoarchaediscus eospirillinoides* Brazhn. отличаются от *Pl. spirillinoides* (Raus.) более симметричным навиванием, большим числом эволютных оборотов и очень слабым стекловато-лучистым слоем. В позднем визе пермодискусы практически уже отсутствуют, а планоархедискусы, представленные одним видом—*Planoarchaediscus spirillinoides*, крайне редки и имеют сильно вытянутую раковину с эволютными последними оборотами и четким стекловато-лучистым слоем. Наиболее распространенная среди архедисцид раннего визе группа *Archaediscus krestovnikovi* Raus. с пористой стенкой продолжает встречаться и в позднем визе. Кроме того, здесь появляются округлые архедискусы группы *Archaediscus moelleri* Raus.— *Arch. moelleri* var. *gigas* Raus., *Arch. grandiculus* Schlyk., *Arch. mellitus* Schlyk., *Arch. inflatus* Schlyk. и др., а также «звездчатые» астероархедискусы [*Asteroarchaediscus rugosus* (Raus.), *Ast. parvus* (Raus.) и др.], нечастые неоархедискусы [*Neoarchaediscus paraovoides* (Brazhn.), *N. latispiralis* (Grozd. et Leb.), *N.* ex gr. *timanicus* (Reitl.) и др.].

Озаваннеллиды в раннем визе представлены появляющимися здесь эопараштаффеллами и медиокрисами, относящимися в основном к трем-четырем видам. В конце ранневизейского этапа наблюдаются уже типичные эоштаффеллы, сначала с овальной периферией (*Eostaffella mosquensis* Viss. и др.), а в позднем визе — и килеватые, типа *Eost. proikensis* Raus., *Eost. vasta* Ros. и др. Эопараштаффелл здесь сменяют в основном килеватые псевдоэндотиры с четкой диафанотекой.

Впервые появляются в позднем визе [1] Днепровско-Донецкой впадины представители семейства Textulariidae. Они представлены относительно разнообразными палеотекстуляриями (*Palaeotextularia longiseptata* Lip., *P. consobrina* Lip. и др.) и нечастыми климакамминами и крибростомами.

Среди лазиодисцид, также появляющихся во впадине в позднем визе, известны хаучинии, вначале мелкие, с темной без стекловато-лучистого слоя стенкой (*Howchinia exilis* Viss.), а позже — типичные *H. gibba* (Moell.) и *H. gibba* f. *longa*, с толстым стекловато-лучистым слоем и большим числом оборотов, а также мелкие, с относительно крупной начальной камерой и небольшим числом оборотов *H. gibba* f. *minima*.

В позднем визе впадины появляются также эндоштаффеллы и лёбличии, относящиеся к квазиэндотиридам. Довольно широко распространенные в этих отложениях эндоштаффеллы в начале своего развития относительно однообразны и в основном объединяются в группу *End. parva* (Moell.). Более поздние (вторая половина верхнего визе) — гораздо разнообразнее: встречаются формы более или менее сжатые, с овальной и приостренной периферией, с намечающимися дополнительными отложениями, с различной степенью колебания осей навивания внутренних оборотов. Группа эволютных эндоштаффелл с сильно колеблющейся осью навивания и дополнительными отложениями имеет сходство с *Dainella* (?) *efremovi* Vdov. et Rost. Лёбличии, известные во впадине только в поздневизейских и намюрских

[1] Первые единичные экземпляры встречаются в верхах нижнего визе.

отложениях, представлены немногочисленными видами, но в массовом числе экземпляров.

Заканчивая характеристику ранне- и поздневизейских этапов развития фауны фораминифер, необходимо отметить, что в пределах каждого из визейских этапов, отражающих эволюционное развитие фораминифер, наблюдается периодическая смена комплексов, накладывающаяся на эту этапность. Она имеет адаптивный характер, связанный со сменой фациального состава пород в данном разрезе.

Основные закономерности в периодической смене комплексов фораминифер, выделяемые Д. М. Раузер-Черноусовой и другими исследователями (Раузер-Черноусова, Кулик, 1949; Раузер-Черноусова, 1953: Луньяк, 1953; Рейтлингер, 1950), прослеживаются на нашем материале.

Так, для начальных стадий трансгрессий характерно широкое распространение условий, благоприятных для интенсивного развития фауны. В образующихся в это время детритусовых чистых известняках, отлагавшихся в мелководных участках моря, в подвижной водной среде, характерно появление сообщества фораминифер, преобладающую часть которого составляют стенофациальные, часто относительно крупные формы. Для раннего визе это первые глобоэндотиры, эоэндотиранопсисы, даинеллы, псевдолитуотубеллы, разнообразные плектогиры и др. (табл. I, горизонты XIV и нижняя часть XIII). Для позднего визе это палеотекстулярии, крибростомы, брэдиины, крупные *Archaediscus moelleri* var. *gigas* Raus., *Plecrogyra omphalota* Raus. et Reitl., типичные псевдоэндотиры, *Globoendothyra globulus* (Eichw.) и др. (табл. I, горизонты XIIa и XII). Толстая, часто агглютинированная стенка, клубкообразное навивание, массивные дополнительные отложения и другие признаки указывают на то, что эти формы жили в условиях мелкого, неспокойного моря.

При стабилизации условий наблюдалось большее однообразие осадков и широкое распространение водорослевых известняков (разнообразные трубчатые водоросли типа *Nodosinella* в середине раннего визе и *Calcifolium* в позднем визе). Видовой и родовой состав фораминифер довольно близок предыдущему. Новые роды и виды более редки, чем в начале трансгрессий (табл. I, горизонты XIII и XI). В дальнейшем при регрессии наблюдается значительное изменение фациального состава пород и ухудшение условий существования фораминифер. В конце раннего визе в темных, часто окремнелых аргиллитах и глинистых известняках встречены спикулы губок, радиолярии и обедненный комплекс фораминифер, состоящий из аммодискусов, планоархедискусов, тетратаксисов, вальвулинелл, *Archaediscus* ex gr. *krestovnikovi* Raus. и др. (табл. I, верхняя часть горизонта XIII). Эти отложения, по данным Д. Е. Айзенверга (1958), относятся к мелководным. В Донбассе в них сохранились следы обитателей наиболее мелководных зон моря, растительные остатки и сапропелеподобные продукты. Предполагается, что поступление кремнезема связано с проявлением здесь вулканической деятельности.

В конце позднего визе в терригенной, в основном аргиллито-алевролитовой толще пород, в условиях ослабления связей с открытым морским бассейном (это подтверждается отсутствием «чистых» нормально морских известняковых прослоев, своеобразным обликом немногих наблюдавшихся здесь известняков, их сидеритизацией, резким обеднением фауны и т. д.), отлагались редкие тонкие прослои глинистых криноидно-мшанковых известняков со своеобразной фауной фораминифер. Здесь обнаружены: дисковидные, небольшие, с тонкой стекловато-лучистой стенкой эволютные *Archaediscus* (?) *cornuspiroides* Brazhn. et Vdov., сильно сжатые *Arch. krestovnikovi* Raus. var. *compressa* Vdov., *Eosigmoilina*? *minuta* Brazhn., ректокорнуспиры, частые, а иногда и массовые *Dainella* (?) *efremovi* Vdov. et Rost., эндоштаффеллы, лебличии со светлой перекристаллизованной стенкой и др.; полностью исчезают крупные стенофациальные формы, характеризующие нижележащие отложения.

Таким образом, в визейское время, в период регрессий, во впадине наблюдается резкая смена комплексов фораминифер, что вызвано значительными фациальными изменениями, повлекшими за собой появление дисковидных, с тонкой стенкой форм с большим числом камер и оборотов. Интересно отметить, что комплекс фораминифер, близкий к наблюдавшемуся в конце позднего визе (горизонт X), отмечается также в отдельных прослоях известняков в более древних отложениях верхнего визе (горизонт XII). Несомненно, что сходные фациальные условия вызвали появление почти аналогичного комплекса фораминифер в разновозрастных, но почти одинаковых в фациальном отношении породах.

На нашем материале подтверждаются также выводы Д. М. Раузер-Черноусовой и Е. Л. Кулик (1949) о том, что стенофациальные в начале своего развития формы могут в процессе приспособления к изменяющимся условиям стать более эврифациальными. Так, появившиеся в раннем визе даинеллы были стенофациальными формами, приуроченными к чистым среднезернистым известнякам с обильными фораминиферами (Бражникова, 1962). В позднем визе мелкие *Dainella* (?) *efremovi* Vdov et Rost. становятся эврифациальными и часто образуют скопления в условиях, неблагоприятных для жизни стенофациальных форм. Подобные изменения происходят и с некоторыми мелкими плектогирами, архедискусами, а также псевдоэндотирами и др.

Визейские этапы развития фауны, выделяемые в Днепровско-Донецкой впадине, тесно связаны с общим ходом геологической истории всего региона и прослеживаются на всей территории Большого Донбасса. На них существенное влияние оказали колебательные движения крупного масштаба, представлявшие собой как бы «фон», на который накладывались более мелкие колебательные движения местного характера (Айзенверг, 1958).

Эти этапы во впадине соответствуют по объему крупным стратиграфическим подразделениям в ранге подъярусов. Отмечаемая периодичность в развитии фауны, подчеркивающая отдельные фазы этапов, легла в основу стратиграфической схемы расчленения каменноугольных отложений Н. Е. Бражниковой (Бражникова, Новик, 1954; Бражникова и др., 1967), выделившей во впадине до 20 микрофаунистических горизонтов, и позволила уточнить их границы.

ЛИТЕРАТУРА

Айзенверг Д. Е. 1958. Стратиграфия и палеогеография нижнего карбона западного, сектора Большого Донбасса.— Труды ИГН АН УССР, серия стратигр. и палеонтол., вып. 16.

Бражникова Н. Е. 1962. *Quasiendothyra* и близкие к ним формы из нижнего карбона Донецкого бассейна и других районов Украины.— Труды ИГН АН УССР, серия стратигр. и палеонтол., вып. 44.

Бражникова Н. Е., Вакарчук Г. И., Вдовенко М. В., Виничен-ко Л. В., Карпова М. А., Коломиец Я. И., Потиевская П. Д., Ростовцева Л. Ф., Шевченко Г. Д. 1967. Микрофаунистические маркирующие горизонты каменноугольных и пермских отложений Днепровско-Донецкой впадины. Изд-во «Наукова думка». Киев.

Бражникова Н. Е., Новик Е. О. 1954. Каменноугольные отложения Днепровско-Донецкой впадины. Геологическое строение и газонефтеносность Днепровско-Донецкой впадины и северо-западных окраин Донецкого бассейна. Киев.

Бражникова Н. Е., Ростовцева Л. Ф. 1967. К изучению ранневизейских Endothyranopsinae Донецкого бассейна и других районов.— Сб. «Фауна нижневизейских отложений Большого Донбасса». Изд-во «Наукова думка». Киев.

Вдовенко М. В. 1964. Эволюция ряда *Eoparastafella — Pseudoendothyra*. Материалы к фауне верхнего палеозоя Донбасса.— Труды ИГН АН УССР, серия стратигр. и палеонтол., вып. 48.

Вдовенко М. В. 1967. Некоторые представители Endothyridae, Tournayellidae и Lituolidae из нижневизейских отложений Большого Донбасса. В сб.: «Фауна нижневизейских отложений Большого Донбасса». Изд-во «Наукова думка». Киев.

Кирєева Г. Д. 1958. Некоторые экологические морфы швагерин Бахмутской котловины Донецкого бассейна.— Вопросы микропалеонтол., вып. 2.
Липина О. А. 1949. Распределение мелких фораминифер в различных фациях верхнекаменноугольных и артинских отложений Башкирских погребенных массивов.— Изв. АН СССР, серия геол., № 3.
Липина О. А. 1960. Фораминиферы турнейских отложений Русской платформы и Урала. Международный геол. конгресс, XXI сессия. Доклады советских геологов. Проблема 6.
Липина О. А. 1961. Зависимость фораминифер от фаций в отложениях фаменского яруса верхнего девона и турнейского яруса карбона западного склона Урала.— Вопросы микропалеонтол., вып. 5.
Липина О. А. 1963. Об этапности развития турнейских фораминифер.— Вопросы микропалеонтол., вып. 7.
Липина О. А. 1965. Систематика турнейеллид.— Труды ГИН АН СССР, вып. 130.
Луньяк И. А. 1953. Учет фациальной зависимости фауны фораминифер при корреляции разрезов верхнего карбона. Материалы палеонтологического совещания по палеозою, 1951 г.
Малахова Н. П. 1956. Главнейшие этапы развития нижнекаменноугольных фораминифер Урала.— Докл. АН СССР, **106**, № 6.
Миклухо-Маклай А. Д., Раузер-Черноусова Д. М., Розовская С. Е. 1958. Систематика и филогения фузулинидей.— Вопросы микропалеонтол., вып. 2.
Раузер-Черноусова Д. М. 1948. Стратиграфия визейского яруса южного крыла Подмосковного бассейна по фауне фораминифер.— Труды ГИН АН СССР, серия геол., вып. 62 (19).
Раузер-Черноусова Д. М. 1953. Периодичность в развитии фораминифер верхнего палеозоя. Материалы палеонтологического совещания по палеозою, 1951 г.
Раузер-Черноусова Д. М. 1961. Ревизия швагерин с близкими родами и граница карбона и перми.— Вопросы микропалеонтол., вып. 4.
Раузер-Черноусова Д. М. 1963. Историческое развитие фузулинид и границы стратиграфических подразделений.— Вопросы микропалеонтол., вып. 7.
Раузер-Черноусова Д. М., Кулик Е. Л. 1949. Об отношении фузулинид к фациям и о периодичности в их развитии.— Изв. АН СССР, серия геол., № 6.
Раузер-Черноусова Д. М., Рейтлингер Е. А. 1957. Развитие фораминифер в палеозойское время и их стратиграфическое значение.— Изв. АН СССР, серия геол., № 11.
Раузер-Черноусова Д. М., Рейтлингер Е. А. 1962. О формообразовании фораминифер.— Вопросы микропалеонтол., вып. 6.
Рейтлингер Е. А. 1950. Фораминиферы среднекаменноугольных отложений Центральной части Русской платформы.— Труды ИГН АН СССР, вып. 126.
Рейтлингер Е. А. 1958. К вопросу систематики и филогении Endothyridea.— Вопросы микропалеонтол., вып. 2.
Рейтлингер Е. А. 1963. Об одном палеонтологическом критерии установления границ нижнекаменноугольного отдела по фауне фораминифер.— Вопросы микропалеонтол., вып. 7.
Фурсенко А. В. 1950. Об эволюции фораминифер в связи с проблемами стратиграфии нефтяных месторождений.— Вестн. ЛГУ, № 2.
Фурсенко А. В. 1958. Основные этапы развития фаун фораминифер в геологическом прошлом.— Труды ИГН АН БССР, вып. 1.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 11 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

А. А. ГЕРКЕ

(Научно-исследовательский институт геологии Арктики)

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ СИСТЕМАТИКИ НОДОЗАРИИД И РОДЕ *PARALINGULINA*

По общепринятым представлениям о систематике нодозариид, в пределах этого семейства имеется ряд родов весьма большого объема, объединяющих крайне различные формы [1].

Достаточно привести в пример нодозарий, фрондикулярий или лингулин, не говоря уже о лентикулинах. Внимательное ознакомление с составом таких родов, а также сравнение с теми группами фораминифер, которые в настоящее время лучше изучены, неизбежно приводит к выводу, что подобные сверхобширные «роды» являются сборными и, очевидно, состоят из нескольких естественных таксонов родовой группы. Эти положения не новы— они многократно высказывались разными авторами. Делались попытки, то более, то менее удачные, привести систематику таких нодозариид в более естественный вид. Некоторых представителей при этом иногда даже незаслуженно изгоняли из семейства нодозариид. Однако до сих пор вопрос еще весьма далек от разрешения.

Сверхобширные «роды» нодозариид — наследие в основном уже пройденного этапа изучения фораминифер, когда довлели формальные принципы классификации и морфологические исследования не были достаточно детальными. В результате более углубленного изучения морфологии раковин выявлено немало таких признаков, которые прежде не были известны или недостаточно учитывались. Сюда относятся особенности макро- и микроструктуры стенки, способы причленения камер, детали строения устьевого аппарата и даже такие, казалось бы, давно известные признаки, как степень involютности камер, относительная толщина раковины, форма ее поперечного сечения.

Однако возросшие возможности классифицирования форм пока ограничиваются сравнительно небольшим кругом недавно изученных видов. Сведения о многих издавна известных представителях остаются явно недо-

[1] У отечественных палеонтологов это семейство обычно фигурирует под названием лагенид (Lagenidae Schultze, 1854), принятым и в «Основах палеонтологии» (1959). Между тем это название должно быть отброшено, так как основано на ошибочных представлениях и не отвечает требованиям правил приоритета. Правильное наименование семейства — Nodosariidae Ehrenberg, 1838 [см. у многих авторов, начиная с Листера (Lister in Lankester, 1903), в последнее время у Венкатачалапати (1964) и более точно — у Лёблича и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964a].

статочными и в настоящее время требуют дополнения и проверки. Во многих случаях для ревизии данных необходимо изучение оригиналов или, по меньшей мере, топотипов. Особенно это относится к видам, выделенным в середине прошлого столетия, большей частью по единичным экземплярам, а также к тем формам, которые описаны любителями кратких диагнозов по типу некоторых американских авторов школы Кушмэна. Часто недостатки словесных сведений о морфологии и ее изменчивости усугубляются неудовлетворительностью иллюстративного материала как по качеству изображений, так и по набору позиций. Почти всегда явно недостаточно изображение раковин с одной стороны, что часто применяли прежние авторы и что практикуется еще и до сих пор.

Неполнота, а иногда и порочность сведений о многих представителях составляет первое и весьма существенное препятствие, возникающее на путях разукрупнения непомерно больших родов нодозариид, даже если подходить к этой задаче с позиций формального классифицирования видов. Отсюда следует вывод, что для упорядочения систематики нодозариид прежде всего необходимо накопление детальных и проверенных сведений о морфологии и изменчивости форм, отвечающих современному уровню науки.

Но трудности заключаются не только в этом. Было бы бесполезным пытаться навести порядок в систематике нодозариид путем сортировки форм по тем или иным отличительным признакам. По-видимому, такие попытки в большинстве случаев приводят лишь к выделению искусственных сборных единиц, с которыми фактические материалы вскоре приходят в противоречие. Отражением подобных противоречий являются «плексусы» английской школы (Barnard, 1950 и др.), ряды форм Бартенштейна (Bartenstein, Brand, 1937; Bartenstein, 1950) схемы эволюции Нёрванга (Nørvang, 1957), уничтожающие границы между неудачными «родами». Чтобы избежать печальных результатов формального классифицирования, имеется единственный путь — нащупывание среди многообразия форм естественных группировок, представляющих собой филетические стволы, в которых отдельные звенья соединены ближайшим родством. Только таким способом можно познать развитие признаков и правильно оценить их систематическое значение. Но для этого необходимо приблизиться к пониманию родственных связей как в пространстве, так и во времени, что само по себе представляет весьма нелегкую задачу. Заманчивые, но недостаточно проверенные выводы о родстве форм, основанные на кажущемся сходстве или предвзятых представлениях о ранге и ходе развития признаков, могут окончательно запутать дело. В этом — второе препятствие, которое необходимо преодолеть исследователю нодозариид.

Кроме того, на избранном пути уже нельзя ограничиться анализом взаимоотношений между представителями фауны одного возраста. Важно проследить ветвь в разновозрастных фаунах, по возможности с момента ее возникновения и на всех других этапах ее развития. Следовательно, приходится учитывать материалы из отложений различного возраста, причем далеко не всегда можно ограничиться использованием литературных данных. При современной специализации это можно расценивать как третье, иногда самое большое препятствие, возникающее на путях построения естественной систематики.

Одной из наименее изученных групп нодозариид, явно требующих ревизии, являются лингулины. Слабая их изученность объясняется, вероятно, тем, что во многих случаях они редки, не составляют заметного компонента комплексов. Однако это справедливо далеко не для всех времен. Уже давно отмечалась их важная роль в лейасовую эпоху и отчасти в пермский период. Данные, полученные в последние годы по пермским фораминиферам К. В. Миклухо-Маклай, А. А. Герке и другими исследователями и по мезозойским комплексам — Нёрвангом, Барнардом, Тэппэн, Герке, Бартенштейном и Брандом, показывают, что они имеют еще большее значение, чем предполагалось.

Несомненно, что формы, обычно объединяемые под названием лингулин, представляют собой сложную группу, состоящую из нескольких естественных таксонов подродового или родового ранга.

Основываясь на признаках типового вида — современной *Lingulina carinata* Orbigny, 1826, типичными лингулинами следует считать уплощенные широкие формы с выпуклыми боковыми сторонами, довольно сильно инволютными камерами, спрямленными или слабо изогнутыми швами и щелевидным или овальным устьем. К собственно лингулинам следовало бы относить только такие формы.

Сильвестри (Silvestri) еще в 1903 г. сделал попытку выделить из числа лингулинообразных форм два новых рода. Для коротких и вздутых представителей с сильно объемлющими ранними камерами им предложено название *Linguloglandulina*, а для сильно вытянутых нодозариевидных — *Lingulonodosaria*.

Оба предложенных рода, по представлению их автора, стоят в одном ряду форм с типичными лингулинами. Однако же новым родам была дана лишь весьма неполная, сугубо предварительная характеристика, из которой можно заключить, что каждый из них объединяет разнородные формы в том числе и такие, которые едва ли близки к лингулинам.

Типовым видом лингулогландулин является современная *Linguloglandulina laevigata* Silvestri, 1903 — единственный вид, упомянутый и описанный при выделении рода. Поскольку этому виду свойственно строение раковины, в общем сходное со строением раковин ректогландулин, включая круглое поперечное сечение, и, судя по изображению, данному Сильвестри, неправильно-звездчатая форма устья, можно сомневаться в его непосредственной близости к лингулинам. По полной инволютности ранних камер, многослойной стенке и ряду других признаков лингулогландулины, пожалуй, больше всего сближаются с триасовыми инволютариями (типовой вид — *Involutari triassica* Gerke, 1957), от которых и могут происходить.

Вместе с тем имеются соображения и в пользу представления Сильвестри о тесном родстве лингулогландулин с лингулинами. Гелловей (Galloway, 1933), а в последнее время также Лёблич и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964a) помещают лингулогландулин в синонимику рода *Gonatosphaera* Guppi, 1894 (типовой вид — третичная *G. prolata* Guppi, 1894). Последний же имеет удлиненное щелевидное устье, подобное устью лингулин, и принадлежит, по мнению указанных авторов, к тому же подсемейству (подсемейство Robulinae у Гелловея и подсемейство Lingulininae у Лёблича и Тэппен). Таким представлениям способствует и первоначальное описание рода *Linguloglandulina*, в котором допускается, что устье у представителей рода может быть не только неправильной формы (как у типового вида), но также округлым или удлиненным. Сходство лингулогландулин с гонатосферами простирается, видимо, и на внутреннее строение раковины, так как и у тех и у других наблюдается сильная или полная инволютность ранних камер с образованием вторично утолщенной многослойной стенки. Нужно, однако учитывать, что Кэшмэн (Cushman, 1928, 1948) помещает гонатосфер в другое семейство (Ellipsoidinidae = Pleurostomellidae), хотя и не подтверждает это объективными данными, в качестве которых могли бы служить сведения о микроструктуре стенки и характере внутренних приустьевых образований. Очевидно, эта сторона вопроса требует дальнейших исследований.

Род *Lingulonodosaria* Silvestri в первоначальном описании охарактеризован еще слабее, причем сам автор указывает, что впредь до более полного изучения материала нельзя дать развернутого родового диагноза. Мало способствует выяснению вопроса и перечень довольно различных форм, которые, по мнению автора, можно было бы отнести к этому роду.

Типовой вид лингулонодозарий, избранный позднее Гелловеем, (Galloway, 1933) из числа видов, упомянутых Сильвестри — нижнемеловая *Lingulina nodosaria* Reuss, 1863 по уплощенности раковины, форме ранних

камер, разделенных слегка изогнутыми швами и характеру устья,— несомненно, очень близок к типичным лингулинам. Вместе с тем подобные нодозариевидные формы, сохраняющие ряд признаков лингулин, действительно заслуживают выделения, так как, вероятно, принадлежат к особой ветви, прослеживающейся от верхнего палеозоя до настоящего времени. При этом представляется необходимым, хотя это и противоречит взглядам Сильвестри, конкретизировать характеристику рода, исключив из него уплощенные нодозариевидные формы с типичным округло-лучистым устьем. Наличие среди нодозарий и фрондикулярий видов как с лучистым, так и с простым устьем не противоречит этому. Во-первых, оба эти сборных рода еще предстоит расчленить на ряд таксонов. Во-вторых, появление овально-щелевидного, а также простого круглого устья, по крайней мере в некоторых ветвях фрондикулярий и нодозарий,— вторичный признак, тогда как у лингулин и лигулонодозарий он, вероятно, первичный. Уплощенные нодозариевидные формы с лучистым устьем, скорее всего, следует отнести к недавно выделенному роду *Alfredosilvestris* Andersen, 1961 (типовой вид — современная *A. laevinsoni* Andersen, 1961). Во всяком случае, они стоят ближе к некоторым нодозариям, чем к лингулинам.

Как показали работы Паальцова (Paalzow, 1935) и К. В. Миклухо-Маклай (1954, 1958, 1960, 1964), особенно заметную роль лингулонодозарии играют в лягенидовых комплексах из пермских, преимущественно казанских отложений. Приблизительно одновременно появляются своеобразные формы, имеющие денталиновидную уплощенную раковину с неравнобокими билатерально-симметричными камерами и щелевидное двугубое устье, названные Герке (1957б) лингулинеллами (типовой вид — пермская *Lingulinella arctica* Gerke, 1952). Последние следует рассматривать как сильно уклоняющуюся ветвь родового ранга, отделившуюся либо от лингулонодозарий, либо от денталин в середине пермского периода. Происхождение их от денталин гораздо более вероятно, поскольку у типового вида наблюдается насеченность краев щелевидного устья, видимо, указывающая на его вторичное происхождение от лучистого. Уже по этим соображениям, не говоря о других, не следует объединять лингулинелл в один род с лингулонодозариями, как это сделали Лёблич и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964a).

Вопрос о происхождении лингулинелл и последующем развитии этой ветви требует дальнейших исследований. Работы в этом направлении тем более интересны, что потомки лингулинелл, по-видимому, существовали в триасе, возможно, наряду с лингулонодозариями также в юрский период и могли вместе с последними дать начало некоторым из таких форм, какие относят к родам *Nodosarella* Rzehak, 1895 и *Ellipsonodosaria* Silvestri, 1900 из семейства плевростомеллид (принадлежность двух последних родов, иногда объединяемых в один, к семейству *Pleurostomellidae* ничем не доказана).

В 1961 г. Лёблич и Тэппен, обнаружив среди лингулинообразных форм виды, снабженные «ввернутой» устьевой дудкой, выделили их в особый род *Entolingulina* Loeblich et Tappan, 1961 (типовой вид — современная *Lingulina aselliformis* Buchner, 1942). Не ограничившись этим, они изъяли энтолингулин из семейства нодозариид и отнесли их к семейству Glandulinidae, в котором объединили весьма различных представителей по наличию у них устьевой дудки (Loeblich, Tappan, 1964a).

Между тем этот признак, взятый сам по себе, не может служить поводом для выделения естественных таксонов родовой группы, не говоря уже о семейственной. От пермского периода до четвертичного он возникает в разное время у представителей, не связанных непосредственным родством, в весьма различных филогенетических ветвях, принадлежащих ко многим родам нодозариид и полиморфинид (некоторые нодозарии, денталины, лингулины, фрондикулярии, псевдонодозарии, ректогландулины, тристиксы, маргинулины, лагены, оолины, фиссурины, гландулины, эогуттулины, гут-

тулины и т. д.). В ряде случаев среди явно близких форм у одних видов дудка имеется, у других — отсутствует [1].

Таким образом, выделение энтолингулин представляется необоснованным. Не лишено возможности, что это в какой-то мере относится и к роду *Ellipsolingulina*, который помещают в семейство Pleurostomellidae без достаточных к тому оснований, так как до сих пор неизвестны наиболее важные детали его морфологии (строение приустьевого аппарата, микроструктура стенки).

Многие известные нам палеозойские «лингулины» и их мезозойские потомки отличны как от типичных лингулин, так и от рассмотренных выше близких родов, по-видимому, они принадлежат к нескольким филетическим ветвям, пока еще недостаточно изученным.

Среди них выделятся своеобразная ветвь, представители которой характеризуются бобовидными, вначале нередко крышеобразными камерами, сильно развитыми срединными вдавлениями на боковых сторонах раковины и щелевидным или овальным устьем на округленном устьевом возвышении. Часть из относящихся сюда форм после довольно длительных споров большинством авторов отнесена к лингулинам, некоторые виды известны как фрондикулярии, шпанделины и даже гейнитцины.

Эта группа видов, несомненно, заслуживает выделения в качестве особого рода. Для нижнемезозойских ее представителей недавно Бротценом (Brotzen, 1963) было предложено родовое наименование *Neogeinitzina* (типовой вид — лейасовая *Lingulina tenera* Bornemann, 1854). Его и следовало бы принять для всей рассматриваемой группы видов, несмотря на то, что Бротцен исходил при выделении рода из других соображений, на наш взгляд — ошибочных. К сожалению, название Бротцена оказалось младшим гомонимом, так как еще в 1954 г. было применено К. В. Миклухо-Маклай к иной группе нодозариид (род *Neogeinitzina* K. M.-Maclay с типовым видом — пермской *Neogeinitzina orientalis* K.M.-Maclay, 1954). Поэтому для рассматриваемого таксона взамен недействительного названия Бротцена нами предлагается новое наименование: *Paralingulina* nom. nov.[2].

Паралингулины, несомненно, появились в триасе и существуют до настоящего времени. К ним принадлежат триасовые «*Lingulina*» *antiqua* Gerke, 1960 и «*Lingulina*» *alaskensis* Tappan, 1951 преимущественно среднелейасовые, но известные уже в триасе и дожившие до нижнего мела и даже до настоящего времени, представители обширной и очень изменчивой группы «*Lingulina*» *tenera* Bornemann, 1854, верхнелейасовые «*Lingulina*» *capta* Schleifer in Gerke, 1960, преимущественно среднеюрские «*Frondicularia*» *crassa* Mjatliuk, 1959 (non Reuss, 1844), верхнеюрские «*Frondicularia*» *nodulosa* Furssenko et Poljenova, 1950 и нижнемеловые их потомки — *Paralingulina arctocretacea* Gerke sp. nov. В таких рядах форм, как лейасовые представители группы *Paralingulina tenera* или юрские и нижнемеловые формы группы *P. crassa-nodulosa-arctocretacea*, ближайшее родство видов прослеживается с совершенной очевидностью.

---

[1] Из этого отнюдь не следует, что признак наличия устьевой дудки вообще не имеет значения для филогении и систематики. В комбинации с другими признаками он играет важную роль и в некоторых филогенезах может становиться столь устойчивым, что приобретает ранг родового признака. Можно допустить, что для определенной группы родов он перерастает и в признак семейства, но чтобы это утверждать, нужно получить уверенность, что и другие данные говорят в пользу их близкого родства, единого происхождения и некоторой обособленности среди остальных родов.

[2] После сдачи статьи в печать автор получил возможность ознакомиться с работой Селье де Сивръё и Десоважи (Sellier de Civrieux et Dessauvagie, Reclassification de quelques Nodosariidae, particulièrement du Permien au Lias.— Publ. Inst. Études et Recherches Minières de Turquie, № 124. Ankara, 1965), в которой описан новый род — *Geinitzinita*. Этот род, несомненно, идентичен роду «*Paralingulina* Gerke, nom. nov.», хотя и основан на другом типовом виде (триасовая *Geinitzinita oberhauseri* Civrieux et Dessauvagie, 1965, из того же таксона). Следовательно, предложенное нами родовое название «*Paralingulina*» должно быть отброшено как младший синоним *Geinitzinita* Civrieux et Dessauvagie, 1965.

По строению раковины паралингулины занимают как бы промежуточное положение между известными родами нодозариид, чем и объясняются споры о родовой принадлежности относящихся к ним видов. Что они хорошо обособляются от настоящих лингулин по комплексу своеобразных черт строения достаточно ясно из приводимого ниже описания. Из отличительных признаков следует указать на иную форму камер, которые, по крайней мере в ранней части раковины, имеют значительный изгиб и вместе с тем слабоинволютны, затем — на наличие хорошо развитых срединных вдавлений и относительно узкую и толстую раковину.

По наличию развитых срединных вдавлений, отчасти по общему облику раковины, а также по характеру устья паралингулины имеют сходство с гейнитцинами. Однако нельзя согласиться с Бротценом (Brotzen, 1963), что по типу строения они одинаковы. В отношении ведущего признака — формы камер паралингулины явно уклоняются от гейнитцин, характеризуясь сильнее изогнутыми ранними камерами и более высокими поздними, всегда имеющими значительно выпуклую устьевую поверхность.

Заметный, хотя и слабый изгиб камер, особенно ранних, и выпуклая устьевая поверхность больше сближают паралингулин с некоторыми формами, относимыми к фрондикуляриям, в частности, с теми из них, которые имеют срединные вдавления и относительно высокие, полого изогнутые камеры. Но даже от таких фрондикулярий паралингулины обычно отличаются более высокими поздними камерами, которые разделены почти поперечными или только посередине угловатыми, а к краям быстро выполаживающимися швами. Дополнительным и часто весьма важным отличием служит характер устья, которое у фрондикулярий в типичном случае округлолучистое, а у паралингулин овальное или щелевидное. Однако нужно учитывать, что подобное устье как вторичный признак возникает и в некоторых ветвях фрондикулярий. Это не столько препятствует выделению паралингулин, сколько подтверждает их вероятное происхождение от фрондикулярий [1].

Насколько можно судить по имеющимся данным, паралингулины действительно своими корнями теснее всего связаны с пермскими гейнитциноподобными фрондикуляриями. В таком случае надо полагать, что развитие шло по линии увеличения высоты камер, уменьшения их изгиба, усиления срединных вдавлений и образования овального или щелевидного двугубого устья из типичного лучистого. Такое преобразование устьевого аппарата тем более вероятно, что у некоторых триасовых паралингулин еще сохраняется насеченность краев устья, чего у юрских и меловых представителей не наблюдалось. По крайней мере часть паралингулин в юре и мелу приобретают первично двухслойную стенку. Систематическое значение этой особенности еще не ясно.

Ближайших предков паралингулин можно видеть в таких пермских «фрондикуляриях» (Герке, 1961, 1962) и «шпанделинах», как виды группы *Frondicularia mica* Gerke — *F. kirkbiiformis* Gerke, возможно — *Frondicula-riabella* Gerke, *F. pseudotriangularis* Gerke, *Spandelina fallax* K. M.-Maclay, 1968. По крайней мере некоторые из них, вероятно, можно будет присоединить к паралингулинам.

Отнесение лейасовых паралингулин группы «*Lingulina*» *tenera* к гейнитцинам, как это делает Нёрванг (Nørvang, 1957), по приведенным выше

---

[1] Говоря о фрондикуляриях, следует иметь в виду, что этот «род» в обычном его понимании, несомненно, представляет собой сложную группу, объединяющую несколько филогенетических ветвей подродового и, вероятно, родового значения. Корни большинства из них теряются в верхнем палеозое и нижнем мезозое, а последние звенья продолжают существовать в современных морях. При этом группа типичных фрондикулярий, включающая типовой вид (*Renulina complanata* Defrance, 1824) и характеризующаяся плоской листовидной раковиной с вилообразными, сильно охватывающими камерами, — является преимущественно позднемезозойской и кайнозойской.

соображениям представляется неправильным. Не выдерживают критики и два основных его довода — наличие у тенер якобы непористой волокнистой стенки и простого устья. По нашим наблюдениям по структуре стенки тенеры ничем не отличаются от фрондикулярий или лингулин, а признак простого устья закреплен не за одними гейнитцинами.

Нужно сказать, что и Бротцен (Brotzen, 1963) ошибочно считает главным, если не единственным, основанием для выделения «неогейнитцин» (по нашему — паралингулин) своеобразную микроструктуру их стенки. При этом, в противоположность Нёрвангу, он усматривает отличия в структуре стенки не только от более поздних нодозариид, но и от гейнитцин. По его представлению, триасовые и лейасовые одноосные нодозарииды, в том числе и «неогейнитцины» (т. е. паралингулины), отличаются от палеозойских родов, в частности от гейнитцин, однослойной, относительно тонкой неясноволокнистой (indistinctly fibrous) прозрачной известковой стенкой, а от более поздних мезо-кайнозойских представителей (*Lingulina*, *Frondicularia* и др.) — неотчетливостью лучистой (волокнистой) микроструктуры и полным отсутствием пор или наличием лишь немногих, плохо различимых, всегда изогнутых, неравномерно расположенных поровых канальцев.

Можно думать, что подобные представления об особенностях строения стенки раннемезозойских паралингулин по сравнению с более поздними нодозариидами возникли в результате изучения раковин, подвергшихся вторичным процессам минерализации и перекристаллизации. При хорошей сохранности раковин у разных представителей рода из триасовых, юрских и нижнемеловых отложений Северной Сибири, в том числе у лейасовой *Paralingulina tenera* (Bornemann), т. е. у типового вида, можно наблюдать типичную радиально-лучистую микроструктуру стенки и такую же частую и правильную пористость, как у современных нодозариид. В ряде случаев детали строения настолько отчетливы, что позволяют не только восстановить общую картину, но и замерить элементы структуры. У триасовой *Paralingulina antiqua* (Gerke) с особенно отчетливыми порами, диаметр последних около 0,3—0,6 *мк*, расстояние между порами от 1 до 4 *мк* (иногда больше), чаще всего 2—3 *мк*, диаметр столбчатых кристалликов кальцита (образующих радиальную лучистость стенки) — около 1 *мк*. Такого же порядка цифры получены при измерении структурных деталей у других видов паралингулин. Они полностью соответствуют величинам, характерным для тонко радиально-лучистого типа микроструктуры, подробно описанного В. А. Крашенинниковым (1956).

Равным образом и различные виды гейнитцин, распространенные в пермских отложениях СССР, едва ли чем-либо существенным отличаются по структуре стенки от паралингулин и более поздних нодозариид. Правда, иногда у пермских гейнитцин бывает заметен очень тонкий внутренний зернистый слой. Значение этого, по-видимому непостоянного признака, спорадически появляющегося также у многих других пермских нодозариид, особенно если раковины захоронены в известняках, пока еще не ясно. При дальнейших исследованиях нужно иметь в виду, что радиально-лучистая стенка любых ископаемых нодозариид может в результате вторичной перекристаллизации трансформироваться в тонкозернистую, причем удавалось наблюдать все стадии этого процесса. Начинается такая перекристаллизация часто с внешнего или внутреннего поверхностного слоя стенки.

Во всяком случае для выделения паралингулин структура стенки не имеет решающего значения и в основу должны быть положены другие особенности, рассмотренные выше.

Заслуживает специального внимания, что по форме раковины и камер, а также по характеру устья паралингулины обнаруживают значительное сходство с некоторыми палеозойскими формами, описанными под названием шпанделин, особенно — с типовым видом этого рода (*Spandelina excavata* Cushman et Waters, 1928). Все же отнести паралингулин к роду *Spandelina*

пока не представляется возможным, так как в характеристике последнего весьма много неясного.

Важнее всего, что до сих пор неясен вопрос о характере стенки шпанделин. Первоначально авторами рода (Cushman, Waters, 1928) стенка описывалась как известковая, пористая. Впоследствии один из авторов (Cushman, 1948) изменил это определение, указав, что стенка шпанделин известковая, тонкопесчанистая, с тонким кроющим слоем, причем, когда она лишена покровного слоя, кажется пористой, особенно если она обызвествлена, как это часто бывает. Возможно, что такое изменение представлений о структуре стенки обусловлено не столько результатами проверочных исследований, сколько общими взглядами Кэшмэна на близость шпанделин, гейнитцин и моногенерин и на принадлежность всех трех родов к семейству Textulariidae. Соответственно этим воззрениям он и стенку у них описывает приблизительно одинаковым образом (тонкопесчанистая, с покрывающим слоем), что для гейнитцин, у которых стенка тонко радиально-лучистая, явно не соответствует действительности, а для моногенерин по меньшей мере неточно (см. Cummings, 1955, 1956). Во всяком случае, представления о строении стенки шпанделин явно требуют проверки путем изучения оригиналов типового вида или, по крайней мере,— топотипов. До того, как это будет проделано, нельзя к шпанделинам относить формы с радиально-лучистой стенкой. На этом тем более приходится настаивать, что Либусом (Liebus, 1942) описаны из верхнего триаса шпанделины, по-видимому, отвечающие представлениям Кэшмэна о характере стенки, причем у одного вида обнаружено двурядное расположение ранних камер. Правда, родовую принадлежность форм, изученных Либусом, вряд ли можно считать окончательно установленной.

До последнего времени считали, что объединению паралингулин со шпанделинами препятствует еще и то обстоятельство, что шпанделины, если основываться на видах, определенных самими авторами рода, значительно сильнее уплощены, чем паралингулины, и имеют менее развитые срединные вдавления, почти не просматривающиеся с устьевого конца раковины, или совсем их лишены. Однако Лёблич и Тэппен (Loeblich, Tappen, 1964a), изучившие оригиналы типового вида шпанделин (*Spandelina excavata* Cushman et Waters), приводят такие изображения раковины, которые свидетельствуют о неточности первоначальных рисунков (особенно изображений со стороны устьевого конца) Кэшмэна и Уотерса. Оказывается, что по большинству признаков шпанделины очень сходны с паралингулинами и их объединению мешают главным образом лишь неясности в представлениях о составе и структуре стенки шпанделин.

К сожалению, Лёблич и Тэппен, относящие шпанделин к семейству нодозинеллид и поместившие их в синонимику рода *Lunucammina* Spandel (более известного под названием *Geinitzina*), с чем мы не можем согласиться, не сообщают о каких-либо новых исследованиях состава и структуры их стенки. Поэтому принятые ими положения о том, что шпанделины имеют известковую стенку с наружным радиально-лучистым слоем и микрозернистым внутренним, представляются основанными на косвенных соображениях и несколько вольно истолкованных данных Кэшмэна и Уотерса.

Таким образом, до тщательного выяснения морфологии и систематического положения типового вида шпанделин не приходится считать, что паралингулины могут быть объединены с ними.

Не способствует разрешению этих неясностей и выделение рода *Neospandelina*, предложенного Бротценом (Brotzen, 1963) для тех нижнемезозойских форм, которые, по его мнению, во всем сходны со шпанделинами, но якобы отличаются от последних такой же неясноволокнистой и непористой или неяснопористой стенкой,какую он считает характерной для «неогейнитцин», т. е. паралингулин.

Типовой вид этого рода — лейасовая *Frondicularia bicostata* Orbigny, 1849 по своим морфологическим признакам сильно отличается как от шпанделин, так и от паралингулин и, по всей видимости, принадлежит к иной группе фрондикуляриевидных форм с сильно изогнутыми камерами и типичным лучистым устьем округлой формы. К тому же и само название *Neospandelina*, как справедливо указывают Лёблич и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964б), приходится считать недействительным, поскольку оно является младшим объективным синонимом *Ichthyolaria* Wedekind, 1937 (тот же типовой вид).

Независимо от того, как в дальнейшем будет решен вопрос о соотношении паралингулин и шпанделин, к этим родам могут быть отнесены только некоторые из верхнепалеозойских форм. Остальные верхнепалеозойские представители, подобно мезозойским фрондикуляриям, составляют обширную и разнородную группу видов, из которых многие по своему строению значительно отличаются от паралингулин и типичных шпанделин и явно принадлежат к иным филогенетическим ветвям. Проблему классификации фрондикуляриевидных форм и выделения из их среды естественных таксонов следует решать только с учетом как палеозойских, так и мезозойских материалов, на основе прослеживания длительно развивавшихся филогенетических ветвей.

Кроме уточненной и расширенной характеристики рода *Paralingulina* ниже приводятся описания трех входящих в него юрских и нижнемеловых видов, из которых один является новым, а два других, на наш взгляд, до сих пор описывались недостаточно полно. Описания составлены на основе изучения материалов из арктических районов Центральной Сибири, с учетом литературных данных. Если не все три вида, то по меньшей мере два ранее известных широко распространены не только в северных районах Сибири, но и в Европейской части СССР. Все они имеют существенное значение для корреляции отложений и являются достаточно типичными представителями рода.

Род *Paralingulina* Gerke, nom. nov.[1]

Lingulina (part.): у разных авторов.
Frondicularia (part.): у разных авторов.
Spandelina (part.): у разных авторов.
Geinitzina (part.) Norvang, 1957 (non *Geinitzina* Spandel, 1901).
Neogenitzina Brotzen, 1963 (non *Neogeinitzina* K. M.-Maclay, 1954).

Типовой вид: *Lingulina tenera* Bornemann, 1854, стр. 38, табл. III, фиг. 4. Преимущественно лейас (особенно — средний), также верхний триас, средняя и верхняя юра и неоком (валанжин) Западной Европы, средний лейас Северной Сибири; приводилась и как ныне живущая в Атлантическом океане у берегов Англии.

Описание. Раковина однорядная, удлиненная или вытянутая, умеренно уплощенная, обычно сравнительно толстая, с яснымн срединными вдавлениями вдоль боковых сторон, в поперечном сечении овальная, прямоугольно-овальная, многоугольная или звездчатая, но всегда со вдавленными боковыми сторонами («бисквитообразная»).

Камеры в основном построены по плану двухлучевой симметрии (двусимметричные), бобовидные или треугольно-бобовидные с заметным перегибом в средней части, в позднем отделе слабоизогнутые, но, в отличие от гейнитцин, относительно высокие, с выпуклой устьевой поверхностью, в ранней части сильнее изогнутые, нередко крышеобразные. Поздние швы

[1] См. второе примечание автора на стр. 46.

слабоизогнутые или почти поперечные, имеют пологие, часто обратно изогнутые ветви, но посередине, на дне продольного вдавления, образуют заметный перегиб, который обычно оттянут к устьевому концу раковины, а потому бывает довольно крут. Ранние швы дугообразные или V-образные. Полости камер бобовидные или треугольно-бобовидные, в тех случаях, когда они более низкие (преимущественно в ранней части раковины),— приобретают форму крылатки клена. Устьевая поверхность последней камеры всегда выпуклая, обычно с округленным устьевым возвышением.

У большинства видов все камеры расположены по прямой оси и построены по плану двухлучевой симметрии, но у одного триасового вида отдельные экземпляры в самом основании раковины имеют легкий изгиб оси. У микросферической формы он яснее выражен и, по-видимому, более постоянен; вторая, а иногда и третья камеры неравнобоки, со сдвинутым в сторону перегибом. У мегалосферической формы асимметрия основания раковины если и намечается, то едва различима.

Устье конечное, срединное, овальной, щелевидно-овальной или щелевидной формы, нередко с валикообразно выступающими краями, у части видов — с боковыми губами, отграничивающими довольно длинное овально-щелевидное углубление, посередине которого расположено устьевое отверстие. У некоторых более древних (триасовых и, возможно, пермских) представителей края устьевых валиков насеченные, зазубренно-бугорчатые, на основании чего можно предполагать, что устье у этого рода не первично-простое, а вторично-упрощенное, развившееся из лучистого. Септы к устью всегда утолщаются и обычно образуют округленное или округленно-коническое устьевое возвышение.

Стенка секреционная, известковая, тонко радиально-лучистая, мелкопористая, в шлифах светлая. У более древних — триасовых и лейасовых форм она в области поздних камер, по-видимому, однослойная, а в раннем отделе — вторично-утолщенная; с одним-двумя (возможно, и более) слоями нарастания, имеющими ту же микроструктуру и приблизительно такую же толщину, что и первичная стенка. В более поздние эпохи, судя по изученным видам, стенка становится первично-двухслойной, состоящей как в наружной своей части, так и септах из двух радиально-лучистых слоев одинаковой или близкой толщины. Кроме того, наблюдаются предшовные утолщения, имеющие на продольном сечении треугольную форму, а снаружи проявляющиеся в виде широкодвухконтурных швов [1].

Основания для выделения рода, генетические его связи и отличия от близких родов рассмотрены в тексте, предшествующем описанию.

Распространение. С перми? (несомненно, с позднего триаса) до настоящего времени (преимущественно юрские и нижнемеловые).

Paralingulina crassata Gerke, nom. nov.

Табл. I фиг. *1—4*

Frondicularia spatulata: Мятлюк, 1939, стр. 240, табл. III, фиг. 20 (non *Frondicularia spatulata* Terquem, 1870, стр. 215, табл. XXII, фиг. 11—19) (part.) Каптаренко-Черноусова, 1960, стр. 83, табл. VIII , фиг. 1?, 2, 5? (не фиг. 3).

Frondicularia spatulata var. *crassa*: Мятлюк, в работе Митяниной, 1955, стр. 151, табл. VI, фиг. 5,6.

Frondicularia crassa: Мятлюк, 1959, стр. 412, табл. II, фиг. 7 [non *Frondicularia crassa* Reuss, 1844 (1), стр. 212].

Голотип происходит из нижней части нижнего келловея Татарской АССР, бассейн р. Карлы, дер. Старые Тинчали.

Описание. Раковина небольшая или средних размеров, вытянутая,

---

[1] Терминология макроструктуры стенки по А. А. Герке (1957б).

толстая, клиновидной или ланцетовидной формы, сравнительно медленно расширяющаяся, в основании узко-округленная, иногда оттянутая, на устьевом конце куполовидная или слегка шлемовидная. Длина превышает ширину в 2,1—3,0 раза (у отдельных экземпляров—до 3,5 раз, а у самой длинной раковины — в 4,5 раза). Периферический край широкоокруглый, волнистый, особенно в поздней части раковины. Поперечное сечение прямоугольно-овальное с вдавленными боковыми сторонами. Ширина превышает толщину приблизительно в полтора раза (от 1,4 до 1,7). Боковые поверхности в общем слабо выпуклые, вдоль середины вдавленные. Срединные вдавления нерезко отграничены, образованы относительно плавным прогибом поверхности, обычно пологие и несколько четковидные, вследствие того, что резче выражены в основаниях камер. Последняя особенность сильнее развита у «старых» многокамерных экземпляров, у которых поздние камеры более обособлены, а срединные вдавления разбиваются на отдельные треугольные ямки.

Число камер у взрослых особей 6—9 (очень редко до 11), но в коллекции имеются и более молодые экземпляры с 4—5 камерами. Начальная камера субшаровидная, умеренной величины, наружный ее поперечник 76—127 *мк*. Остальные камеры округло-выпуклые, слабо изогнутые, низкие. Ширина их превышает видимую высоту в ранней части раковины в 1,7—1,8 раза, в позднем отделе — в 1,4—1,5 раза. У последней камеры отношение ширины к высоте близко к единице (у некоторых экземпляров достигает 1,3). Швы двухконтурные, обычно широкие, с крутым, как бы оттянутым перегибом посередине и обратно-изогнутыми (вогнутыми) ветвями, которые быстро теряют крутизну и становятся почти поперечными. Крутые угловатые вершины швов обычно сильнее вдавлены, а пологие их ветви менее углублены. Устьевая поверхность последней камеры варьирует от куполовидной до шлемовидной, вследствие того что у некоторых экземпляров образуется сильно выдающееся, но слабо обособленное устьевое возвышение.

Устье простое овальное или щелевидно-овальное, обычно со слегка выступающими валикообразными краями; иногда неясно намечается обособление двух боковых губ.

Стенка гладкая, у большинства раковин полупрозрачная, толщиной 7—12 *мк*, у последних камер до 14—15 *мк*. Септы в основном той же толщины, что и наружная стенка, но к устьям более или менее сильно утолщаются, образуя на внешней стороне хорошо развитые, хотя и слабо обособленные устьевые возвышения. Высота их у последних камер достигает 20—40 и даже 60 *мк*. Как наружная стенка, так и септы состоят из двух слоев, из которых внутренний имеет ту же толщину, что и наружный, или несколько тоньше последнего.

Кроме того, в местах прикрепления камер развиты предшовные утолщения, имеющие на продольном сечении треугольную форму. Снаружи они проявляются в виде широкой двухконтурности швов.

Полости камер бобовидные, реже треугольно-бобовидные, вначале более низкие, к концу становятся выше. Ширина полостей превышает их максимальную высоту в 1,5—1,8 раза, у последних камер — в 1,2—1,4 раза. Минимальная высота обычно в 1,5—1,7 раза меньше максимальной (у некоторых экземпляров в поздней части раковины до 2,1 раза).

Длина 0,35—0,80 *мм* (редко до 1,22 *мм*); ширина 0,17—0,26 *мм* (у отдельных до 0,35 *мм*); толщина 0,11—0,21 *мм*.

Изменчивость. Общая форма раковины варьирует от удлиненной овально-клиновидной до вытянуто-клиновидной или ланцетовидной с узким, иногда оттянутым ранним отделом. При этом всегда раковина заметно расширяется по крайней мере на протяжении $^2/_3$ своей длины. В указанных выше пределах изменчива и относительная высота последних камер, а также форма устьевой поверхности.

Замечания. В работах по фораминиферам юрских отложений СССР этот вид ранее приводился под названием *Frondicularia spatulata* Terquem и *F.* ex gr. *spatulata* Terquem. Позднее Е. В. Мятлюк на основании ряда существенных особенностей сперва выделила рассматриваемую форму в качестве особого вариетета — *F. spatulata* var. *crassa* (в работе Митяниной, 1955), а затем описала ее как новый вид — *F. crassa* (Мятлюк, 1959). Однако это наименование оказалось преоккупированным — оно уже было использовано Рейссом (Reuss, 1844), а потому недействительным. Поскольку перенос вида в другой род не дает права сохранить «мертворожденное» название, мы, с согласия автора вида, предлагаем для него новое наименование — *crassata*, сходное с прежним.

Сравнение. Главное отличие этой формы от представителей группы *F. spatulata* Terquem, а также других несомненных фондикулярий — слабо изогнутые камеры с бобовидными полостями. Даже снаружи камеры представляются менее изогнутыми, чем у настоящих фондикулярий, хотя оттянутые и вдавленные вершины швов создают ложное впечатление значительного изгиба.

По форме камер, строению устья, наличию срединных вдавлений и общему облику раковины вид тесно сближается с преимущественно лейасовыми представителями группы *Paralingulina tenera* (Bornemann), и, очевидно, должен быть отнесен к роду *Paralingulina*. Нужно сказать, что отдельные представители группы *P. tenera*, по-видимому, дожили и до настоящего времени (Cushman, 1923), во всяком случае, еще встречаются в нижнемеловых отложениях (Bartenstein, Brand, 1951; Martin, 1961).

Вместе с тем *Paralingulina crassata* близко родственна описанным ниже *P. nodulosa* (Furssenko et Poljenova) и *P. arctocretacea* Gerke sp. nov.; вероятно, она является прямым предком двух последних видов, у которых признаки рода *Paralingulina* выступают еще резче.

Распространение. Нижний келловей Татарской АССР, Горьковской области и Самарской Луки, средний келловей Гомельской области БССР, байос-бат, келловей и оксфорд Северной Сибири.

Вероятно, к этому же виду относятся сведения о нахождении «*Frondicularia spatulata* Terquem» в байосе, среднем и верхнем келловее Волгоградского Поволжья (Камышева-Елпатьевская и др., 1953), в верхнем и, возможно, среднем келловее Саратовского Поволжья (Кузнецова, 1962), в келловее и оксфорде Литвы и в верхнем оксфорде Горьковской области (Шохина, 1954) и окрестностей Москвы (Горбачик, Гофман, 1959), в байосе, келловее и нижнем оксфорде северо-западной Украины (Каптаренко-Черноусова, 1960). Е. В. Мятлюк (1959) в таблице распространения фораминифер приводит данные о встречаемости вида в келловее ФРГ и Швейцарии.

На севере Центральной Сибири *Paralingulina crassata* наиболее характерна для среднеюрских, в частности байос-батских отложений, в которых встречается довольно часто, но почти всегда единичными экземплярами (Нордвикский район, Анабарская губа, приплатформенные разрезы по р. Анабар, Лено-Оленекский район, байос Усть-Енисейского района). Отдельные находки в Нордвикском районе, возможно, относятся к более древним (ааленским?) отложениям средней юры.

В верхней юре найдена только в Нордвикском районе, где обнаружена в келловее и оксфорде Нордвика и Сындаско. Выше нижней зоны верхнего оксфорда (зоны Amoeboceras alternans), по-видимому, не поднимается.

Paralingulina nodulosa (Furssenko et Poljenova)

Табл. I, фиг. *5—9*; табл. II, фиг. 1—6

Frondicularia nodulosa: Фурсенко, Поленова, 1950, стр. 71, табл. VI, фиг. 9—11; Хабарова, 1959, стр. 495, табл. VII, фиг. 5.

Голотип происходит из зоны Dorsoplanites panderi нижнего волжского яруса района Эмбы (северо-западное побережье Индерского озера, овраг Караджира).

Описание. Раковина небольшая или средних размеров, вытянутая, клиновидная или ланцетовидная, всегда заметно расширяющаяся (пятая камера в 1,7—2,8 раза шире начальной), в основании узко-округленная, на устьевом конце более широкая, округло-приостренная или несколько шлемовидная. Длина превышает ширину обычно в 1,5—2,5 раза, очень редко до 4,4 раза. Периферический край широкоокруглый, вначале слабо волнистый или почти ровный, в поздней части бывает сильно волнистым, в отдельных случаях даже фестончатым. Поперечное сечение прямоугольно-овальное, с полукруглыми вырезами на боковых сторонах за счет широких и глубоких срединных вдавлений. Ширина превышает толщину в 1,1—1,7 раза (обычно в 1,2—1,7 раза). Боковые поверхности в общем выпуклые, но вдоль середины вогнутые, вследствие того что каждая камера несет округленно-треугольное углубление, сильнее вдавленное в основании камеры и несколько выполаживающееся к ее устьевому концу сливаясь эти углубления образуют на боковой стороне раковины сильно выраженное срединное вдавление в виде расширяющегося, слегка или заметно фестончатого желоба, очертания которого повторяют внешние контуры раковины. Срединное вдавление занимает от трети до половины ширины раковины и отчетливо отграничено угловатыми, слегка выступающими краями, образующими волнистую каемку, обычно подразделенную на участки, соответствующие отдельным камерам. У взрослых, наиболее многокамерных экземпляров боковые ямки поздних камер могут не сливаться в единый желоб, а оставаться более обособленными.

Число камер у большинства взрослых особей 5—7 (редко встречаются раковины с 4 или 8—9 камерами). Начальная камера умеренной величины, часто, но не всегда обособленная пережимом от более поздней части раковины; наружный ее поперечник обычно 75—115 *мк* (у отдельных экземпляров от 66 до 140 *мк*). При этом начальная камера не толще или немногим толще второй (иногда до 1,35 раза). Остальные камеры в общем слабо изогнутые, низкие, слегка выпуклые; в поздней части раковины бывают сильновыпуклыми. У ранних камер ширина превышает видимую высоту в 1,5—1,8 раза, у поздних — в 1,3—1,6 раза (редко до 1,7 раза). Последняя камера значительно выше предыдущих, но все же ее ширина редко равна высоте, обычно она больше высоты в 1,1—1,4 раза (иногда до 1,45 раза). Швы двухконтурные, у большинства экземпляров заметно вдавленные, особенно в поздней части раковины, где иногда становятся очень глубокими. В общем они слабо, но неравномерно изогнутые — с довольно крутым, как бы оттянутым перегибом (под углом 70—90°) и обратно-изогнутыми нисходящими ветвями, которые к краям раковины становятся совсем пологими, почти поперечными. Устьевая поверхность последней камеры у разных экземпляров в различной степени выпуклая, округло-приостренная или слегка шлемовидная, с низким и широким, округло выдающимся устьевым возвышением.

Устье простое овальное или щелевидно-овальное, обычно с выступающими краями. У экземпляров хорошей сохранности заметны боковые губы, отграничивающие довольно длинное овально-щелевидное углубление, посередине которого расположено устьевое отверстие указанной выше формы.

Стенка гладкая, полупрозрачная или матовая, двухслойная, снабженная предшовными утолщениями. По характеру стенки, форме камер и другим особенностям внутреннего строения раковины этот вид почти не отличается от предыдущего (*Paralingulina crassata*), но полости камер у него обычно ниже (отношение ширины к максимальной высоте 1,7—2,2).

Длина 0,25—0,90 *мм*, обычно 0,30—0,60 *мм*; ширина 0,12—0,32 *мм*, обычно 0,20—0,27 *мм*; толщина 0,08—0,25 *мм*, обычно 0,12—0,20 *мм*.

Изменчивость. Наиболее изменчивые признаки вида — быстрота расширения раковины (хотя расширение всегда заметное), степень обособленности и отчасти размеры начальной камеры, выпуклость камер и их относительная высота у форм с наиболее высокими камерами отношение ширины камер к видимой высоте изменяется от 1,4 вначале до 1,2—1,3 в конце (не считая последней камеры), а у экземпляров с самыми низкими камерами — от 1,8 до 1,6—1,7. Значительно варьирует также степень развития устьевых возвышений, отчего изменяется и форма устьевого конца. В зависимости от степени выпуклости камер варьирует и характер периферического края, который становится то более ровным, то более волнистым. Выпуклость камер и волнистость края всегда возрастают с возрастом особи, а потому сильнее проявляются в позднем отделе многокамерных раковин. По крайней мере в некоторых слоях верхнего оксфорда намечаются различия особей микро- и мегалосферического поколений. Первые из них, с начальной камерой около 85 *мк*, образуют вытянутые, крупные, относительно узкие и толстые раковины, состоящие из наибольшего количества камер; вторые, с начальной камерой около 115 *мк* и более, характеризуются относительно короткой, более приземистой и не столь многокамерной раковиной. В кимеридже, а также в верхнем волжском ярусе, по имеющимся данным, преобладают мелкие расширяющиеся раковины с почти ровными краями, редко образующие более четырех камер.

Сравнение и замечания. Большинство раковин этого вида из верхнеюрских отложений Северной Сибири отличается от экземпляров, описанных А. В. Фурсенко и Е. Н. Поленовой из нижневолжского яруса Эмбенской области (в том числе и от голотипа) относительно короткой, несколько сильнее расширяющейся раковиной со сравнительно слабовыпуклыми камерами и более ровными краями, в связи с чем и боковые углубления камер более сливаются друг с другом, образуя менее четковидное срединное вдавление, приобретающее вид единого, хотя и несколько фестончатого желоба. Однако изучение всего имеющегося материала, а также ознакомление со сравнительными материалами из верхнеюрских отложений других областей, в частности востока Русской платформы, убеждает в том, что перечисленные особенности лежат в пределах изменчивости вида. При этом отдельные экземпляры из Северной Сибири почти ничем не отличаются от голотипа. Возможно, что в дальнейшем в пределах вида окажется возможным выделить какие-либо инфравидовые единицы, но в настоящее время для этого нет достаточных оснований.

Как упоминалось выше, *Paralingulina nodulosa*, очевидно, является потомком *P. crassata* Gerke nom. nov. и предком *P. arctocretacea* Gerke sp. nov. От *P. crassata* она отчетливо отличается гораздо сильнее развитыми и обособленными срединными вдавлениями боковых сторон раковины, резко отграниченными от остальной поверхности, менее выпуклыми камерами (по крайней мере в ранней части раковины) и рядом других признаков, ясных из описания. В келловее Северной Сибири иногда встречаются экземпляры, переходные между этими двумя видами. Отличия *P. arctocretacea* указаны в ее описании.

Распространение. Верхняя юра востока Русской платформы, Западно-Сибирской низменности, северных районов Центральной Сибири (на севере Центральной Сибири, возможно, заходит и в неоком). Приводилась также для бонона Польши.

В Европейской части СССР *Paralingulina nodulosa* встречается преимущественно в нижнем волжском ярусе (в некоторых районах довольно многочисленна), но в небольшом количестве отмечалась также в келловее и оксфорде. В северной части Западно-Сибирской низменности указывалась из оксфорда, кимериджа и нижнего волжского яруса.

На севере Центральной Сибири этот вид встречается нередко во всей толще верхнеюрских отложений — от келловея до верхнего волжского яруса включительно. Большинство экземпляров происходит из Нордвикского района (Нордвик, Тигяно-Чайдахский участок, Южный Тигян, Сындаско) и с побережья Анабарской губы. *Paralingulina nodulosa* наиболее характерна для нижнего и верхнего оксфорда (слои с *Trochammina oxfordiana* и *T. gryci*), но и в этих отложениях обычно присутствует в небольшом количестве. В Усть-Енисейском районе отдельные экземпляры плохой сохранности найдены в кимеридже, а на о-ве Бегичева вид обнаружен в среднем келловее.

Верхние пределы распространения вида на севере Центральной Сибири еще не вполне ясны: в коллекции имеются два экземпляра из нижнемеловых отложений Нордвикского района (из валанжина Южного Тигяна в 35 *м* от подошвы и из верхов толщи валанжина — нижнего готерива Сындаско в 35 *м* от кровли), которые по всем основным признакам следовало бы отнести к этому виду. Не лишено возможности, что эти экземпляры представляют собой уклоняющиеся особи очень близкой *P. arctocretacea* Gerke sp. nov., лишь имитирующие представителей *P. nodulosa* (Furssenko et Poljenova).

Paralingulina arctocretacea Gerke sp. nov.

Табл. II, фиг. 7—11; табл. III, фиг. 1—7

Голотип. Институт геологии Арктики, № 1009/171; валанжин Нордвикского района (Сындаско, скв. К-20/5, глуб. 443,5 *м* — нижняя, богатая микрофауной часть слоев с *Labrospira* (?) *infracretacea* [1], около 60 *м* ниже кровли морских песчано-глинистых отложений валанжина — нижнего готерива).

Описание и сравнение. По большинству особенностей строения раковины этот вид весьма близок к описанной выше *Paralingulilina nodulosa* (Furssenko et Poljenova), но раковина имеет у него более широкое основание, образованное более крупной начальной камерой, и расширяется сравнительно медленно (пятая камера в 1,0—1,8 раза шире начальной). Вследствие этого форма раковины менее коническая, в типичных случаях у более коротких и широких особей становится почти прямоугольно-овальной, а у более вытянутых — палочковидной. Сильно развитые срединные вдавления боковых сторон имеют такой же характер, как у *P. nodulosa*, но менее четковидны и часто бывают еще шире и глубже, чем у последней.

Число камер у взрослых особей варьирует от трех до семи, вероятно бывает и больше. Камеры, как правило, еще менее изогнутые и более высокие, чем у предыдущего вида. У последней камеры отношение ширины к высоте близко к единице (от 0,9 до 1,25).

Устье такого же типа, как у *P. nodulosa*, но нередко более вытянутое и обычно снабжено более ясными боковыми губами.

Стенка двухслойная, с предшовными утолщениями. Полости камер, как правило, менее изогнутые, более бобовидные, чем у *P. nodulosa*. Максимальная их высота приблизительно в 1,5—1,7 раза больше минимальной и во столько же раз меньше ширины.

---

[1] Слои с *Labrospira* (?) *infracretacea* на севере Центральной Сибири соответствуют большей части валанжина (без двух нижних подзон зоны Surites spasskensis) и, возможно, самым низам готерива.

Длина 0,34—0,87 (1,19?) *мм*; ширина 0,13—0,33 *мм*; толщина 0,09—0,21 *мм*.

Изменчивость. Кроме указанных выше размеров раковины, значительно варьирует степень развития срединных вдавлений (особенно их относительная ширина), а также выпуклость камер на периферическом крае, благодаря чему края раковины бывают то более волнистыми, то почти ровными (последнее наблюдается редко и для вида отнюдь не типично).

Хотя начальная камера у *Paralingulina arctocretacea* в общем значительно крупнее, чем у *P. nodulosa*, все же диаметр начальной камеры довольно сильно варьирует — у имеющихся экземпляров изменяется от 100 до 205 *мк*. Поскольку небольшие размеры начальной камеры обычно наблюдаются у мелких раковин, достигающих небольшой ширины, профиль раковины даже в этих случаях, как правило, менее конический, чем у *P. nodulosa*.

По форме раковины, ее относительной ширине и ряду других признаков отчетливо выделяются две следующие формы, которым, скорее всего, следует придавать подвидовое значение.

Paralingulina arctocretacea arctocretacea Gerke subsp. nov.

Табл. II, фиг. 7—11; табл. III, фиг. 1

Голотип подвида — Институт геологии Арктики, № 1009/171, валанжинский ярус Нордвикского района (Сындаско, скв. К-20/5, глуб. 443,5 *м*).

Раковина относительно широкая и большей частью короткая, со слабо расходящимися краями, в общем прямоугольно-овальная или только слегка клиновидная. Отношение длины к ширине, как правило, меньше трех, обычно около двух (у имеющихся экземпляров, за исключением одного, возможно, не принадлежащего к этому подвиду, варьирует в пределах 1,65—2,9). Размеры начальной камеры относительно большие; наружный ее поперечник обычно 135—185 *мк* (у отдельных экземпляров от 105 до 205 *мк*). При этом начальная камера немногим толще или даже тоньше второй (отношение толщины первой камеры к толщине второй 0,9—1,4, редко до 1,6). Число камер обычно 3—4, редко 5, только в исключительных случаях достигает 6, может быть 7.

Длина 0,34—0,84 (1,19?) *мм*, обычно 0,45—0,60 *мм*; ширина 0,18—0,33 *мм*, обычно 0,20—0,25 *мм*; толщина 0,10—0,21 *мм*, обычно 0,12—0,17 *мм*.

Таким образом, у имеющихся экземпляров ширина не меньше 0,18 *мм* (обычно больше 0,20 *мм*), а толщина обычно превышает 0,12 *мм*.

Paralingulina arctocretacea intercalaris Gerke subsp. nov.

Табл. III, фиг. 2—7

Голотип подвида — Институт геологии Арктики, № 1009/177; слои с *Labrospira emeljanzevi* и *Ammodiscus veterans* (верхи верхней юры — низы валанжина) Нордвикского района (Южный Тигян, скв. К-280, глуб. 162 *м*).

Раковина узкая и тонкая, палочковидная, у взрослых экземпляров относительно длинная, с параллельными или слабо расходящимися, иногда даже сближающимися краями. Отношение длины к ширине обычно более трех (у имеющихся экземпляров, в том числе молодых и обломанных, варьирует от 2,4 до 3,7; судя по обломанным раковинам, несомненно бывает и больше). Размеры начальной камеры умеренные; наружный ее поперечник обычно около 120—130 *мк* или даже меньше (у отдельных более крупных экземпляров достигает 158 *мк*). При этом начальная камера значительно толще второй (в 1,35—1,7 раза). Число камер 5—6, судя по обломкам, бывает и больше.

Длина 0,38—0,87 *мм*; ширина 0,13—0,17 *мм*; толщина 0,09—0,12 *мм*. Следовательно, у имеющихся экземпляров ширина меньше 0,17 *мм*, а толщина не более 0,12 *мм*.

Замечания. Кроме *Paralingulina nodulosa* (Furssenke et Poljenova), очевидно, являющейся предком рассматриваемого вида, близко родственные или хотя бы сходные формы нам неизвестны. Через *P. nodulosa* описываемый вид связывается с *P. crassata* Gerke nom. nov., представляющей следующее, более древнее звено в той же филогенетической ветви. Потомки *P. arctocretacea* пока не найдены.

Отличия от *P. nodulosa* (Furss. et Poljen.) достаточно очевидны из описания признаков вида и двух его подвидов. Все же нужно иметь в виду, что иногда встречаются раковины, принадлежность которых к тому или иному виду или подвиду определить затруднительно. Поскольку такие случаи очень редки, они не могут препятствовать выделению вида и его подвидов, а лишь подтверждают тесное родство форм.

Распространение. Верхи верхней юры и низы нижнего мела (слои с *Labrospira smeljanzevi* и *Ammodiscus veteranus* и слои с *Labrospira* (?) *infracretacea*) Лено-Енисейского междуречья [1]; верхний волжский ярус бассейна р. Хеты (приток Хатанги); валанжин Восточного Таймыра.

Встречается довольно часто, но почти всегда единичными экземплярами.

Paralingulina arctocretacea intercalaris появляется раньше, чем *P. arctocretacea arctocretacea*, — с верхов верхней юры и определенно тяготеет к слоям с *Labrospira emeljanzevi* и *Ammodiscus veteranus* или их аналогам, хотя в Нордвикском районе изредка обнаруживалась и в вышележащих отложениях валанжина. Найдена в Нордвикском районе (Южный Тигян, Нордвик), на побережье Анабарской губы, в верхнем волжском ярусе (зона Taimyroceras taimyrense бассейна р. Хеты и в слоях с *Labrospira emeljanzevi* и *Ammodiscus veteranus* Долганского поднятия в Усть-Енисейском районе.

Типичные *P. arctocretacea arctocretacea*, по-видимому, приурочены к валанжину, точнее — к слоям с *Labrospira* (?) *infracretacea*. Наибольшее число экземпляров происходит из Нордвикского района (Нордвик, Южный Тигян, Кожевниково, Сындаско), в котором она известна как из более богатой фораминиферами нижней части этих слоев, так и из обедненной верхней части (т. е. из отложений, возможно, относящихся уже к нижнему готериву). Единичные экземпляры *P. arctocretacea arctocretacea* обнаружены в валанжине Анабарского района (включая Харабыл), Попигайского и Котуйского районов и на Восточном Таймыре.

ЛИТЕРАТУРА

Венкатачалапати В. 1964. История изучения и принципы систематики лагенид.— Бюлл. МОИП, отд. геол., № 6.

Герке А. А. 1957а. Некоторые новые представители фораминифер из верхнетриасовых и нижнепермских отложений Арктики.— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр., вып. 3. Изд. НИИГА.

Герке А. А. 1957б. О некоторых важных особенностях внутреннего строения фораминифер из семейства лягенид по материалам из пермских, триасовых и лейасовых отложений Советской Арктики. Сб. статей по палеонтол.и биостратигр.,вып.4. Изд.НИИГА.

Герке А. А. 1960. Лингулинеллы и лингулины (Foraminifera) из пермских и нижнемезозойских отложений севера Центральной Сибири. Сб. статей по палеонтол. и биостратигр., вып, 21. Изд. НИИГА.

Герке А. А. 1961. Фораминиферы пермских, триасовых и лейасовых отложений нефтеносных районов севера Центральной Сибири.— Труды НИИГА, т. 120.

[1] Слои с *Labrospira emeljanzevi* и *Ammodiscus veteranus* на севере Центральной Сибири соответствуют в основном верхнему волжскому ярусу и двум нижним подзонам зоны Surites spasskensis нижнего валанжина. Положение подошвы этих слоев не вполне ясно: скорее всего, она проходит в пределах зоны Craspedites okensis верхнего волжского яруса или непосредственно под ней, но, по некоторым данным, возможно, расположена ниже — в зоне Dorsoplanites maximus нижнего волжского яруса.

Герке А. А. 1962. Фрондикулярии из пермских, триасовых и лейасовых отложений севера Центральной Сибири. В сб.: «Палеонтология и биостратиграфия», вып. 3.— Труды НИИГА, 127.
Горбачик Т., Н. Гофман Е., А. 1959. Фауна фораминифер из верхнеюрских отложений Ленинских гор.— Научные докл. высш. школы, геологоразведочные науки, № 1.
Камышева-Елпатьевская В. Г., Спирина В. В., Шаткинская Е. Ф. 1953. Микрофауна и спорово-пыльцевые комплексы юрских отложений Сталинградского Поволжья.— Уч. зап. Сарат. ун-та, вып. геол., № 37.
Каптаренко-Черноусова О. К. 1960. Юрські лагеніди північно східної частіни Української РСР.— Труды ИГН АН УССР, серия стратигр. и палеонтол., вып. 22.
Крашенинников В. А. 1956. Микроструктура стенки некоторых кайнозойских фораминифер и методика ее изучения в поляризованном свете.— Вопросы микропалеонтол., вып. 1.
Кузнецова К. И. 1962. О пределах вертикального распространения видов лягенид в юрских отложениях Поволжья.— Вопросы микропалеонтол., вып. 6.
Миклухо-Маклай К. В. 1954. Фораминиферы верхнепермских отложений Северного Кавказа.— Труды ВСЕГЕИ.
Миклухо-Маклай К. В. 1958. О филогении и стратиграфическом значении палеозойских лагенид.— Докл. АН СССР, 122, № 3.
Миклухо-Маклай К. В. 1960. Новые казанские лягениды Русской платформы. В кн.: «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. I, Госгеолтехиздат.
Миклухо-Маклай К. В. 1964. Казанские лягениды Русской платформы. В сб.: «Палеонтология и стратиграфия».— Труды ВСЕГЕИ, нов. серия, 93.
Митянина И. В. 1955. О фораминиферах юрских отложений юго-востока Белоруссии и их стратиграфическом значении. В сб.: «Палеонтология и биостратиграфия БССР», № 1. Минск, Изд-во АН БССР.
Мятлюк Е. В. 1939. Фораминиферы юрских отложений нефтяного месторождения Нордвик (Хатангский залив).— Труды Арктич. ин-та, 126.
Мятлюк Е. В. 1959. Фораминиферы нижнего келловея бассейна р. Карлы Татарской АССР.— Труды ВНИГРИ, вып. 136.
Основы палеонтологии. 1959. Общая часть. Простейшие. Изд-во АН СССР.
Фурсенко А. В., Поленова Е. Н. 1950. Фораминиферы нижнего волжского яруса Эмбенской области.— Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 49.
Хабарова Т. Н. 1959. Фораминиферы юрских отложений Саратовской области. В сб.: «Стратиграфия и фауна юрских и меловых отложений Саратовского Поволжья».— Труды ВНИГРИ, вып. 137.
Шохина В. А. 1954. Фораминиферы юрских и меловых отложений Горьковской области. — Палеонтол. сб., № 1. ВНИГРИ.
Andersen H. V. 1961. Genesis and paleontology of the Mississippi river mudlumps, pt. 11. Foraminifera of the mudlumps, lower Mississippi river delta.— Bull. Geol. Louisiana Dept. Conserv., 35.
Barand T. 1950. Foraminifera from the Lower Lias of the Dorset Coast.— Quart. J. Geol. Soc. London, 105, pt. 3.
Bartenstein H. 1950. Die Trennung von Gattungen und Arten innerhalb der Lagenidae. Ein Beitrag zur Problematik der Foraminiferen-Taxonomie.— Senckenbergiana, 31; № 5/6.
Bartenstein H., Brand E. 1937. Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des Nordwest-deutschen Lias und Doggers.— Abchandl. Senckenberg. naturforsch. Ges., № 439.
Bartenstein H., Brand E. 1951. Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie der Nordwest —deutschen Valendis.—Abhandl. Senckenberg. Naturforsch. Ges., № 485.
Bornemann J. 1854. Über die Liasformation in der umgegend von Göttingen und ihre organischen Einschlusse. Berlin.
Brotzen F. 1963. Evolutionary trends in certain calcareous foraminifera on the Paleozoic boundary. Evolutionary Trends in Foraminifera, Elsevier Publish. Co., Amsterdam, London, New York.
Buchner P. 1942. Die Lingulinen des golfes von Neapel und der marinen Ablagerungen auf Ischia.— Abhandl. Deutsch. Akad. Naturforsch., Nova Acta Leopoldina, new. ser., 11, № 75.
Cummings R. H. 1955. Nodosinella Brady, 1876, and associated Upper Paleozoic genera.— Micropaleontology, 1, № 3.
Cummings R. H. 1956. Revision of the Upper Palaeozoic textulariid Foraminifera.— Micropaleontology, 2, № 3.
Cushman J. 1923. The Foraminifera of the Antlantic Ocean.— Bull. U. S. Nat. Mus., № 104, pt. 4. Lagenidae.
Cushman J. 1928. Foraminifera, their classification and economic use. Sharon, Massachusetts, USA.
Cushman J. 1948. Foraminifera, their classification and economic use. 4th/ed. Cambridge.
Cushman J., Waters J. 1928. Upper Paleozoic foraminifera from Sutton County, Texas.— J. Paleontol., 2.

Defrance M. L. 1824. Dictionnaire des Sciences naturelles, v. 32. F. G. Levrault (Paris).
Galloway J. 1933. A manual of Foraminifera. James Furman Kemp. Memor. Ser., publ. 1. Principia Press (Bloomington, Indiana).
Guppy R. J. L. 1894. On some Foraminifera from the Microzoic deposits of Trinidad, West Indies.— Proc. Zool. Soc. London.
Liebus A. 1942. Zur Foraminiferenfauna der Trias — Ablagerungen von Eberstein.— Palaeontol. Z., Bd 23.
Lister J. 1903. The Foraminifera in Lankester. «A Treatise on Zoology», pt. 1. London.
Loeblich A., Tappan H. 1961. Remarks on the systematics of the Sarcodina (Protosoa), renamed homonyms and new and validated genera.— Proc. Biol. Soc. Wash.
Loeblich A., Tappan H. 1964a. Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt. C. Protista 2. Geol. Soc. America and Univ. Kansas Press.
Loeblich A., Tappan H. 1964b. Foraminiferal classification and evolution.— J. Geol. Soc. India, 5.
Martin G. 1961. Eine marine Mikrofauna im wealden von Emlichheim (Emsland), N. W. Deutschland.— Palaeontographica, Abt. A, **116**.
Nørvang A. 1957. The Foraminifera of the Lias series in Jutland, Denmark.— Medd. Danmarks Geol. Foren., **13**.
Orbigny A. d'. 1826. Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes.— Ann. sci. natur. Paris, ser. 1, **7**.
Orbigny A. d'. 1849. Prodrome de paleontologie stratigrafique universelle des animaux mollusques et rayonnés. Paris.
Paalzow R. 1935. Die Foraminiferen im Zechstein des östlichen Thüringen.— Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst., **56**.
Reuss A. 1844. Geognostische Skizzen aus Böhmen, 2. C. W. Medan (Prag).
Reuss A. 1863. Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault.— Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien, Math.- naturwiss. Kl., **46** (1862), pt. 1.
Rzehak A. 1895. Ueber einige merkwürdige Foraminiferen aus österreichen Tertiär. - Ann. Naturhist. Hofmus., Wien., **10**.
Silvestri A. 1900. Sul genera Ellipsoglandulina.— R. Accad. Sci., Lett. e Arte degli Zelanti, Cl. Sci. Mem., new. ser., **10** (1899—1900).
Silvestri A. 1903. Linguloglanduline e lingulonodosarie.— Atti. Accad. Pont. Nuovi Lincei, **56** (1902—1903).
Spandel E. 1901. Die Foraminiferen des Permo — Carbon von Hooser, Kansas, Nord America. Festschrift Nat. Ges. Nürnberg.
Tappan H. 1951. Foraminifera from the arctic slope of Alaska. General introduction. 1. Triassic Foraminifera.— U. S. Geol. Survey, Prof. Paper № 236-A.
Terquem O. 1870. Mémoires sur les foraminifères du système oolithique. Mém. 3, comprenant les genres *Frondicularia, Flabellina, Nodosaria, Dentalina* etc. de la zone à *Ammonites parkinsoni* de Fontoy (Moselle).— Mém. Akad. Met., **51**.
Wedekind P. 1937. Einführung in die Grundlagen der historischen Geologie. Bd. II. Microbiostratigraphie die Korallen — und Foraminiferenzeit. Ferdinand Enke, Stuttgart.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 11 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

З. А. АНТОНОВА

(Краснадарский филиал Всесоюзного нефтегазового научно-исследовательского института)

К ВОПРОСУ ОБ ЭВОЛЮЦИИ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЭПИСТОМИНИД НА ПРИМЕРЕ РАЗВИТИЯ ИХ В ЮРСКОЕ И НИЖНЕМЕЛОВОЕ ВРЕМЯ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

Представители эпистоминид имеют широкое геологическое и географическое распространение. Эта чрезвычайно интересная и быстро эволюционирующая группа фораминифер весьма эффективно используется для стратиграфического расчленения и корреляции юрских и нижнемеловых отложений.

Как установлено работами Плуммер (Plummer, 1934), Глесснера (Glaessner, 1937), Бротцена (Brotzen, 1948), Дама (Dam, 1948), Хофкера (Hofker, 1952, 1954), Сигаля (Sigal, 1952), Е. В. Мятлюк (1953), Троелсена (Troelsen, 1954), О. К. Каптаренко-Черноусовой (1956а, б, 1959) и других исследователей, развитие эпистоминид протекало в направлении изменения основных признаков их раковин: формы и положения устья и тесно связанной с ним внутрикамерной перегородки (зубной пластинки, по Хофкеру). На основании различий в строении устья и зубной пластинки в отряде Rotaliida было выделено три семейства: Ceratobuliminidae Glaessner, 1937, Epistominidae Brotzen, 1942, Epistomariidae Hofker, 1954.

В настоящее время вопрос о положении упомянутых семейств в систематике и таксономическое значение признаков у некоторых входящих в эти семейства родов дискутируется. В данной статье этих вопросов мы касаться не будем и остановимся лишь на характере распределения отдельных представителей эпистоминид в юрское и нижнемеловое время на Северном Кавказе (табл. 1) и на развитии основных признаков их раковин.

На Северном Кавказе фациальные особенности юрских и нижнемеловых отложений, в которых встречаются эпистомииды, были весьма благоприятными для существования и развития последних. Породы, слагающие почти все горизонты юры и нижнего мела, за исключением верхнеюрских (оксфордских, кимериджских и титонских), образовались в условиях неглубокого моря с нормальной соленостью и повышенным температурным режимом. Характерны также для этого бассейна восстановительные условия придонных водных масс, на что указывают обилие в аргиллитах прослоев и конкреций сидерита и выполнение пиритом раковин эпистоминид и других мелких фораминифер.

Как показали проведенные нами исследования, наиболее примитивные представители семейства, к которым, по-видимому, относятся формы из рода

Praelamarckina Kaptarenko, 1956, характеризующиеся отсутствием зубной пластинки, но с типичным для эпистоминид фораменом на септальной стенке (табл. 2), встречаются уже в ранней юре (лотарингская *Praelamarckina humilis* Kapt., табл. I, фиг. 1). Верхняя граница распространения рода на Северном Кавказе не поднимается выше аалена или низов верхнего байоса (Антонова, 1958а, б) [1]. По данным О. К. Каптаренко-Черноусовой (1956а, б, 1959), в Днепровско-Донецкой впадине представители этого рода встречаются в отложениях нижнего аалена и байоса.

В позднем тоаре (зона *Pseudogrammoceras fallaciosum*) появляются более сложно устроенные эпистоминиды из родов *Pseudolamarckia* Njatliuk, 1959 и *Reinholdella* Brotzen, 1948 [2], у которых уже имеется зубная пластинка, а устье смещено от основания септальной поверхности на брюшную стенку камеры (см. табл. 2).

У псевдоламаркин петлевидно изогнутое устье расположено вблизи пупочной области, с внутренней стороны зубной пластинки. Последняя имеет вид простой трубки, рассеченной пополам в направлении длины, протягивающейся почти параллельно оси навивания раковины. Наружный край зубной пластинки прикреплен к брюшной стенке камеры вблизи центра пупочной области. След, оставляемый при сочленении края зубной пластинки с брюшной стенкой камеры, можно наблюдать у экземпляров с тонкой прозрачной стенкой. Он имеет форму полукольца, обращенного выпуклой стороной и к периферическому краю раковины. У экземпляров с толстой непрозрачной стенкой зубная пластинка обнаруживается при взламывании последней камеры [*P. caucasica* (Kusn. et Ant.), табл. I, фиг. 2].

У рейнхолделл, подобно псевдоламаркинам, устье расположено с внутренней стороны зубной пластинки, но удалено от центра пупочной области приблизительно на $^1/_3$ ширины камеры и имеет полукруглую форму. Зубная пластинка сложно-извилистая, а след от прикрепления ее к брюшной стенке камеры — в виде изогнутой петли, выпуклая часть которой обращена к периферическому краю раковины. По мере нарастания камер устьевые отверстия на предшествующих камерах закрываются тонкой пористой пластинкой округлой формы [*R. terquemi* (Ant.), табл. I, фиг. 3].

Предполагается, что оба описанных рода, а также род *Garantella* Kaptarenko, 1956, произошли от преламаркин путем образования различной формы зубных пластинок: полукруглой у псевдоламаркин, извилистой у рейнхолделл и ромбовидной у гарантелл. Соответственно изменялись форма и положение устья. Относительно степени устойчивости этих основных признаков у рассматриваемых родов можно судить по времени их существования. Формы с простой полукруглой пластинкой и петлевидным устьем, обычно прикрытым раковинным веществом (псевдоламаркины), существовали более длительное время — начиная с ранней юры и кончая ранним мелом. Формы с более сложной, извилистой и ромбовидной пластинкой и более открытым округлым и овальным устьем (рейнхолделлы и гарантеллы) развивались в течение более короткого отрезка геологического времени — в период, охватывающий лишь раннюю и среднюю юру. В дальнейшем, повидимому, род *Reinholdella*, через близкий ему по характеру строения зубной пластинки род *Lamarckella* Kaptarenko, 1956, послужил началом развития более устойчивой группы родов, таких, как *Brotzenia* Hofker, 1954, *Hiltermannia* Hofker, 1954, *Voorthuysenia* Hofker, 1954 и *Höglundina* Brotzen, 1948. Последний существует и ныне.

---

[1] Имеется в виду *Praelamarckina*? *prima* (Kapt.), отнесенная в цитируемых работах к роду *Lamarckina* Berth.

[2] Род *Reinholdella* рассматривается здесь в объеме, предложенном Бротценом (Brotzen, 1948), в понимании же Хофкера (Hofker, 1954) он ограничивается видами, подобными *R. dreheri* (Bart.), *R. brandi* Hofk. и др. Что же касается видов *R. ornata* Hofk. и *R. epistominoides* Hofk., отнесенных к этому роду, то, по нашему мнению, первый из них принадлежит, повидимому, к роду *Garantella* Kaptarenko, 1956, а второй к роду *Lamarckella* Kaptarenko, 1956.

Таблица 1

Распределение эпистоминид в юрских (бассейн р. Лабы) и нижнемеловых (междуречье Пшеха — Убин) отложениях Северного Кавказа

Система	Отдел	Ярус и подъярус	Характерные виды
Третичная			
Меловая	Верхний	Маастрихт и даний	
		Кампан	
		Сантон	
		Коньяк	
		Турон	
		Сеноман	
	Нижний	Альб	
		Апт	*Höglundina crassa* (Ant.), *H. umboornata* (Ant.), *H. laticostata* (Ant.), *H. reticulata* (Reuss), *Hiltermannia* aff. *chapmani* (ten Dam.), *Voorthuysenia* ? aff. *juliae* (Mjatl.), *V. reticulosa* (Z. Kusn. et Ant.), *Brotzenia spinata* (Ant. et Schmyg.), *B. spinulifera* (Reuss), *Pseudolamarckina lamplughi* (Sherl.), *P. caucasica* (Z. Kusn. et Ant.), *P.* ? *asteriaformis* (Z. Kusn. et Ant.)
		Баррем	*Höglundina carpenteri* (Reuss), *H. angusticostata* (Ant. et Gned.), *Brotzenia spinulifera* (Reuss), *Pseudolamarckina* ? *membranacea* (Ant.), *P.*? *asteriaformis* (Z. Kusn. et Ant.), *P. caucasica* (Z. Kuzn. et Ant.)
		Готерив	*Höglundina caracolla* (Roemer), *Hiltermannia* aff. *cretosa* (ten Dam), *H.* ? *furssenkoi* (Mjatl.), *Pseudolamarckina ornata* (Ant.)
		Валанжин	*Pseudolamarckina* ? *reussi* (Ant.)
Юрская	Верхний	Титон	
		Кимеридж	
		Оксфорд	
		Келловей	*Voorthuysenia* ? *elschankaensis* (Mjatl.), *Brotzenia mosquensis* (Uhlig)

Таблица 1 (окончание)

Система	Отдел	Ярус и подъярус	Характерные виды
Юрская	Средний	Бат	*Brotzenia peregrina* (Kapt.)
		Байос	*Brotzenia arcana* (Ant.), *Garantella floscula* Kapt., *G. stellata* Kapt., *G. caucasica* Ant., *Lamarckella episiominoides* Kapt. var. *minima* Ant., *Reinholdella media* (Kapt.), *R. terquemi* (Ant.), *R. excelsa* (Ant.)
		Аален	*Reinholdella inflecta* (Kapt.), *R. biconvexa* (Kass.), *R. kaptarenkae* (Ant.)
	Нижний	Тоар	*Pseudolamarckina discorbici* (Kapt.), *Reinholdella antiqua* (Kapt.), *Praelamarckina humilis* Kapt.
		Домер	*Praelamarckina ? prima* Kapt.
		Карикс	*Praelamarckina humilis* Kapt.
		Лотаринг	
		Синемюр	
		Геттанг	
Триасовая			

В отложениях раннего аалена (зона Leioceras opalinum) многочисленные эпистоминиды приурочены к глинам с конкрециями сидеритов. Наиболее часто среди них встречаются *Reinholdella kaptarenkae* (Ant.)[1]. Раковины нижнеааленских рейнхолделл имеют хорошую сохранность, крупные размеры и довольно развитую скульптуру. Не исключена возможность присутствия на Северном Кавказе и более древних представителей этого рода. По данным Хофкера (Hofker, 1952), самыми древними рейнхолделлами на территории Западной Европы являются *Reinholdella pachyderma* Hofk., которая встречена в верхнем лейасе Люксембурга, и *R. macfadyeni* (ten Dam), найденная в верхнем же лейасе Англии.

Наибольший расцвет рейнхолделл и гарантелл на Северном Кавказе приурочен к позднебайосскому времени. В глинистой, с конкрециями сидеритов толще верхнего байоса (зона Garantiana garantiana) найдены многочисленные *Reinholdella media* (Kapt.), *R. terquemi* (Ant.), *R. excelsa* (Ant.) и др. Здесь же обнаружены различные виды гарантелл и ламаркелл (табл. 1). Раковины представителей рода *Garantella* Kaptarenko, 1956, характеризуются крупным овальным устьем и зубной пластинкой, расположенной вдоль септального шва, что хорошо выражено у *Garantella caucasica* Ant. (табл. I, фиг. 4).

У ламаркелл, в отличие от рейнхолделл, устье расположено частично с внешней стороны зубной пластинки и окаймляет ее наружный край в виде изогнутой щели (петли); от центра пупочной области устье удалено более чем на $^2/_3$ ширины камеры; уплощенная зубная пластинка расположена па-

[1] Ранее этот вид и близкие к нему виды *R. terquemi* (Ant.) и *R. excelsa* (Ant.) были отнесены к роду *Sublamarckella* Antonova, 1958 (Антонова, 1958а, 1960).

раллельно брюшной поверхности камеры. След от линии прикрепления наружного края зубной пластинки к брюшной стенке камеры имеет очертания крючка или запятой; он протягивается почти параллельно периферическому краю раковины (табл. 2). Из представителей ламаркелл наиболее часто встречается мелкая разновидность *Lamarckella epistominoides* Kapt. var. *minima* Ant. (табл. I, фиг. 5).

Как отмечает О. К. Каптаренко-Черноусова (1956а), гарантеллы и ламаркеллы достигали своего расцвета в пределах Днепровско-Донецкой впадины в позднем байосе. На Северном Кавказе время расцвета рейнхолделл, гарантелл и ламаркелл длится до позднего байоса. В бате и келловее они уступают место представителям родов *Brotzenia* и *Voorthuysenia*.

В песчано-глинистых отложениях верхнего байоса — нижнего бата (верхняя часть зоны Parkinsonia parkinsoni и зона Opelia fusca) впервые появляются представители рода *Brotzenia* Hofk. От ламаркелл этот род отличается щелевидной формой устья, расположенного вблизи периферического края, и почти плоской (горизонтальной) узкой зубной пластинкой. Наибольшим числом особей представлены *Brotzenia arcana* (Ant.); (табл. I, фиг. 6).

Большое сходство основных морфологических признаков у представителей ламаркелл и бротцений позволяет предполагать близкую генетическую связь между этими родами. Бротцении, по-видимому, произошли от ламаркелл, путем изменения формы устья от петлевидного у ламаркелл до щелевидного у бротцений, с одновременным изменением формы и положения зубной пластинки (см. табл. 2).

Значительного расцвета род *Brotzenia* достигает в позднеюрское и раннемеловое время. В келловее известны *Brotzenia mosquensis* (Uhlig), в барреме — альбе — *B. spinulifera* (Reuss), *B. spinata* Ant. et Schmyg. (табл. 1). Выше верхнего апта виды этого рода на Северном Кавказе не встречаются (Антонова и др. 1964) [1]. В районе Южной Эмбы они известны и в альбе (Мятлюк, 1953). По данным В. П. Василенко (1961), представители рода *Brotzenia* были обнаружены в нижнем сеномане п-ова Мангышлак (*Brotzenia postdorsoplana* Vass.). По данным Хофкера (Hofker, 1954), в Западной Европе этот род встречается от доггера до альба.

Одновременно с бротцениями в позднеюрское время появляются представители рода *Voorthuysenia* Hofk. Последние отличаются от бротцений еще более плоской, широкой зубной пластинкой, наружный край которой прикреплен не к брюшной стенке, как у бротцений, а к спинной стенке камеры у самого периферического края. Примером может служить *Voorthuysenia reticulosa* (Z. Kusn. et Ant.); см. табл. I, фиг. 7. Сходство основных морфологических признаков описанных родов позволяет предположить, что вуртуизении произошли от бротцений. Процесс этот сопровождался уплощением и расширением зубной пластинки и одновременным перемещением ее к периферическому краю (табл. 2).

На Северном Кавказе представители рода *Voorthuysenia* впервые были встречены в бассейне р. Лабы, в темных песчанистых глинах верхнего келловея, в которых обнаружены *V. elschankaensis* (Mjatl.). Единичные формы найдены и в темных песчанистых глинах апта — *V. juliae* (Mjatl.), *V. reticulosa* (Z. Kusn. et Ant.); (табл. 1). По данным Хофкера (Hofker, 1954), в Западной Европе вуртуизении распространены от верхнего доггера до альба.

Резкая смена условий осадконакопления в оксфорд-киммериджское время, когда начали отлагаться карбонатные и затем пестроцветно-галогенные осадки, способствовали полному исчезновению всех упомянутых родов эпистоминид.

В раннемеловое время из древних юрских родов сохраняются и достигают расцвета лишь псевдоламаркины: в валанжине — *Pseudolamarckina*

[1] В цитируемой работе все виды из родов *Brotzenia*, *Voorthuysenia*, *Hiltermannia* и *Höglundina* отнесены к роду *Epistomina* Terq.

	Praelamarckina Kaptarenko, 1956	*Pseudolamarckina* Mjatliuk, 1959	*Reinholdella* Brotzen, 194
Характерные представители родов (изображения даны на табл. I)	*Praelamarckina humilis* Kaptarenko	*Pseudolamarckina caucasica* (Z. Kusnetzova et Antonova)	*Reinholdella terquemi* (An nova)
Устье (форма и расположение)	Щелевидное, в основании септальной поверхности последней камеры, протягивается от пупочной области к периферическому краю	Петлевидно изогнутое, в основании септальной поверхности последней камеры, вблизи пупочной области, с внутренней стороны зубной пластинки; обычно прикрыто стекловидным натечным образованием	Широкопетлевидное, в ос вании септальной пове ности каждой камеры, расстоянии $^1/_3$ от центра почной области, с внутр ней стороны зубной пл тинки; обычно закрыто круглой пористой пластин
Зубная пластинка (форма и расположение)	Отсутствует	В виде полукольца, обращенного выпуклой стороной к периферическому краю и расположенного вблизи пупочной области параллельно оси навивания; сохраняется во всех камерах	В виде изогнутой петли, р положенной наклонно брюшной стенке камеры прикрепленной к ней расстоянии $^1/_3$ от центра почной области; сохраняе во всех камерах
Форамен (форма и расположение)	Овальное отверстие в середине септы	Овальное отверстие у внутреннего края зубной пластинки на септе	Овальное отверстие у брю ного шва на септе

reussi (Ant.), в готериве — *P. ornata* (Ant), в барреме и апте — *P.? membranacea* (Ant.), *P. ? asteriaformis* (Z. Kusn. et Ant.), *P. caucasica* (Z. Kusn. et Ant.), *P. lamplughi* Sherlock); см. табл. 1. Юрские рейнхолделлы, ламаркеллы и гарантеллы в раннемеловое время уступают место более совершенным формам, таким, как бротценин, вуртуизенин, и вновь появившимся представителям родов *Hiltermannia* Hofker, 1954, и *Höglundina* Brotzen, 1948. Представители первых двух родов (бротценин и вуртуизенин) в раннемеловое время достигают расцвета и вскоре вымирают. Род *Voortuysenia* при этом дает начало более устойчивым формам рода *Höglundina*, представители которого встречаются до настоящего времени.

У представителей рода *Höglundina* форма и расположение устья и зубной пластинки такие же, как у рода *Voorthuysenia*, однако зубная пластинка у хоглундин сохраняется только в последней камере, в более ранних камерах она отсутствует.

Нижнемеловые представители хоглундин — *Höglundina caracolla* (Roem.) — впервые были найдены на Северном Кавказе в отложениях валанжин-готерива. Широкое развитие виды этого рода получили в барремское время. Здесь встречены *Höglundina carpenteri* (Reuss), *H. angusticostata* (Ant. et Gned.): наибольшего расцвета достигают они в апте — *Höglundina reticulata* (Reuss), *H. crassa* (Ant.), *H. umboornata* (Ant.), *H. laticostata* (Ant.) (см. табл. 1).

Особи рода *Hiltermannia*, с узкой зубной пластинкой (такой же, как у рода *Brotzenia*), сохраняющейся только в последней камере, по данным Хофкера (Hofker, 1954), распространены в апте и альбе и представлены видами

Таблица 2

дов эпистоминид

Gantella Kaptarenko, 1956	*Lamarckella* Kaptarenko, 1956	*Brotzenia* Hofker, 1954; *Hiltermannia* Hofker, 1954	*Voorthuysenia* Hofker, 1954; *Höglundia* Brotzen, 1948
Gantella caucasica Antonova	*Lamarckella epistominoides* Kaptarenko var. minima Antonova	*Brotzenia arcana* Antonova	*Voorthuysenia reticulosa* (Z. Kusnetzova et Antonova)
Удлиненно-овальное (ромбовидное), протягивается вдоль септального шва; обычно закрыто ромбовидной пористой пластинкой	Узкопетлевидное, удалено от центра пупочной области на $^2/_3$ ширины камер, параллельно периферическому краю, с внешней стороны зубной пластинки; открыто на последней камере, на остальных зарубцовано	Щелевидное, вблизи периферического края, параллельно ему, с внешней стороны зубной пластинки; открыто на одной-двух последних камерах, на остальных зарубцовано	Щелевидное, у периферического края, с внутренней стороны зубной пластинки; открыто на одной-двух последних камерах, на остальных зарубцовано
Ромбовидная, расположена почти перпендикулярно брюшной стенке камеры, оставляя на ней след в виде ромба, вытянутого от пупочной области к периферическому краю; сохраняется во всех камерах	Уплощенная, изогнутая; след от прикрепления к брюшной стенке в виде запятой; удалена от центра пупочной области на $^2/_3$ ширины камеры; сохраняется во всех камерах	Почти плоская, меньше ширины камеры; расположена параллельно брюшной стенке, прикрепляясь к ней вблизи периферического края; сохраняется во всех камерах у бротцений; у хилтерманний остается только в последней камере	Почти плоская; равна ширине камеры, протягивается параллельно брюшной стенке и, немного изгибаясь, прикрепляется к спинной стенке камеры у периферического края; сохраняется во всех камерах у выртуизений; у хоглундин остается только в последней камере
Округлое отверстие в периферической части септы у брюшной стенки	Округлое отверстие у основания септы	Округлое отверстие у основания септы и продолговатое отверстие между зубной пластинкой и септой	Округлое отверстие у основания септы и продолговатое отверстие между зубной пластинкой и септой

Hiltermannia chapmani (ten Dam) и *H. cretosa* (ten Dam). На Северном Кавказе формы, близкие к *H. cretosa* (ten Dam), встречаются в отложениях валанжина и готерива, а многочисленные *H. chapmani* (ten Dam) — в отложениях верхнего апта (см. табл. 1).

Происшедшая на границе ранне- и позднемелового времени резкая перемена условий осадконакопления (терригенные толщи нижнего мела сменились известняково-мергельными осадками верхнего мела), подобно тому как это произошло в оксфорд-киммериджское время, привела к почти полному исчезновению эпистоминид. В верхнемеловых отложениях Западной Европы встречаются только хоглундины, представители которых, по данным Хофкера (Hofker, 1954), известны из кампана и маастрихта: — *Höglundina favosoides* (Egger), *H. supracretacea* (ten Dam).

В третичное время из всех рассмотренных эпистоминид также сохранились и получили широкое развитие хоглундины. Они известны, по данным Хофкера (Hofker, 1954), в олигоцене (*Höglundina minimalis* Hofk.), миоцене (*H. miocenica* Hofk.), плиоцене и в современных отложениях [*H. elegans* (Orbigny)]. Относительно широко распространенного в верхнетретичных отложениях рода *Lamarckina* Berth., 1881 можно предположить, что он произошел от псевдоламаркин, которые наибольшего расцвета достигли в барремское время (см. табл. 1).

На основании всего изложенного о стратиграфическом распространении и морфологических особенностях раковин некоторых эпистоминид, постепенно изменяющихся в юрское и раннемеловое время, представляется возможным высказать предположение о направлении эволюционного разви-

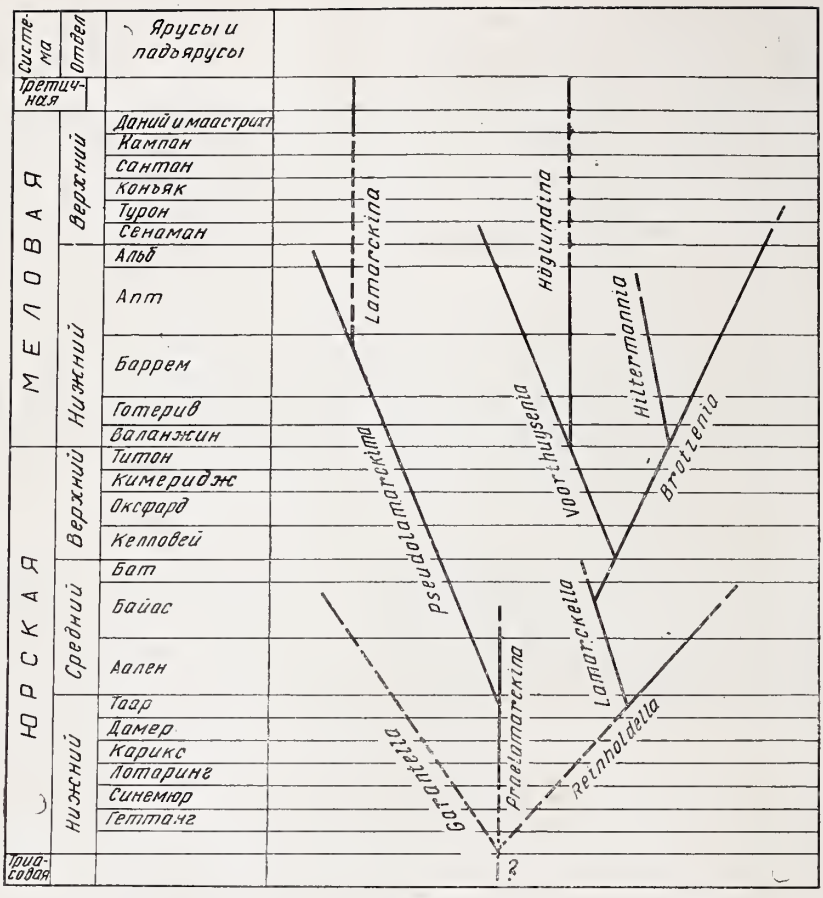


Рис. 1. Схема филогенетического развития юрских и меловых эпистоминид

тия этой группы фораминифер (рис. 1). Учитывая, однако, что в предлагаемую схему не вошли многие представители эпистоминид, которые автором при изучении юрских и нижнемеловых отложений Северного Кавказа не были встречены, схема эта в значительной мере является неполной и может рассматриваться лишь как предварительная.

ЛИТЕРАТУРА

Антонова З. А. 1958а. Расчленение разреза юрских отложений бассейна р. Лабы по фауне фораминифер.— Труды ВНИГНИ, вып. XII.

Антонова З. А. 1958б. Фораминиферы средней юры бассейна р. Лабы.— Труды ВНИИ (Краснодарский филиал), вып. XVII.

Антонова З. А. 1960. Новые виды фораминифер из юрских отложений бассейна р. Лабы.— Труды ВНИИ (Краснодарский филиал), вып. 4.

Антонова З. А., Шмыгина Т. А., Гнедина А. Г., Калугина О. М. 1964. Фораминиферы неокома и апта междуречья Пшеха — Убин (Северо-Западный Кавказ).— Труды ВНИИ (Краснодарский филиал), вып. XII.

Василенко В. П. 1961. Фораминиферы верхнего мела полуострова Мангышлак.— Труды ВНИГРИ, вып. 171.

Каптаренко-Черноусова О. К. 1956а. К вопросу о видообразовании и системе матике юрских эпистоминид.— Вопросы микропалеонтол., вып. 1.

Каптаренко-Черноусова О. К. 1956б. Про нові роди форамініфер з родин епістомінід.— Докл. АН УССР, № 2.

Каптаренко-Черноусова О. К. 1959. Форамініфери юрських відкладів Дніпровсько-Донецької западини.— Труды ИГН АН УССР, серия стратиграф. палеонтол., вып. 15.

Мятлюк Е. В. 1953. Спириллиниды, роталиниды, эпистоминиды и астеригериниды.— Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 71.
Мятлюк Е. В. 1959. Раздел Rotaliida. В кн.: «Основы палеонтологии». Общая часть. Простейшие. Изд-во АН СССР.
Brotzen F. 1942. Foraminiferengattung *Gavelinella* nov. gen. und Systematik der Rotaliformes.— Sver. Geol. Undersökn., ser. C, № 451.
Brotzen F. 1948. The Swedish Paleocene and its foraminiferal Fauna.— Sver. Geol. Undrsökn., Ser. C, N 493.
Dam A. ten. 1948. Les espéces du genre *Epistomina* Terquem, 1883.— Rev. Inst. Franc. Petrole et Ann. Comb. liquides, **3**, № 6.
Espitalie Y., Sigal J. 1963. Epistominidae du Lias supérieur et du bajocien du bassin de Majunga (Madagascar). Les genres *Lamarckella* et *Garantella* Kapt.-Tchern. et *Reinholdella* Brotzen.— Rev. Micr., **6**, N 2.
Glaessner M. F. 1937. On a new family of Foraminifera. Новое семейство фораминифер. Этюды по микропалеонтологии, т. I, вып. 3. изд. МГУ.
Hofker J. 1952. The Jurassic genus *Reinholdella* Brotzen, 1948 (Foram.).— Palaeontol. Z., **26**, N 1—2.
Hofker J. 1954. Über die Familie Epistomariidae (Foram.). Palaeontographica, **105**, Abt. A., Lief. 3—6.
Blummer H. 1934. *Epistominoides* and *Coleites*, new genera of Foraminifera.— Amer. Midland Naturalist, **15**, N 5.
Sigal J. 1952. Foraminiferes. В кн.: Piveteau. Traité de Patéontologie, t. 1.
Troelsen J. C. 1954. Studies on Ceratobuliminidae (Foraminifera).—Dansk Geol. Foren Medd., **12**.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Вып. 11 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

Е. Я. УМАНСКАЯ, К. И. КУЗНЕЦОВА

О НЕКОТОРЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ВИДАХ РОДА *BROTZENIA* ИЗ КЕЛЛОВЕЙСКИХ И ОКСФОРДСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

В разрезах Русской платформы среди верхнеюрских фораминифер руководящее значение принадлежит видам семейства Epistominidae. Они широко распространяются по площади, содержатся в массовом количестве и обладают узкой стратиграфической приуроченностью.

Систематика этого семейства остается до последнего времени не вполне ясной. Объем входящих в него родов разными исследователями понимается различно. Рассматриваемая нами группа видов относится к роду *Brotzenia*, систематику которого и его соотношение с близкими родами мы попытались разобрать более подробно.

Род *Brotzenia* выделен Хофкером (Hofker) в 1954 г. в составе предлагаемого им семейства Epistominidae. По его описанию этот род объединяет формы, у которых «протофорамены на вентральной стороне, параллельны краю раковины, открыты или в более старых камерах вторично закрыты. Зубная пластинка всегда узкая, не протянута к проксимальному углу камеры, вследствие чего протофорамены не так широки, как наибольшая ширина камер. Зубные пластинки присутствуют во всех камерах». Род *Epistomina*, по мнению Хофкера, вряд ли можно рассматривать как реально существующий.

По принимаемой в «Основах палеонтологии» (1959, т. I) систематике род *Brotzenia* включен в состав семейства Epistominidae Brotzen и подразделяется на два подрода — *Brotzenia* и *Vorthuysenia*. Последний подрод Хофкер выделяет в качестве самостоятельного рода, отличающегося от *Brotzenia* широкой зубной пластинкой. В диагнозе рода *Brotzenia*, приведенного в «Основах палеонтологии», имеется неточность — там ошибочно указано, что этот род объединяет формы с широкой зубной пластинкой, а подрод *Vorthuysenia* — с узкой.

Ранее все указанные формы относились к роду *Epistomina*, выделенному Терквемом в 1883 г. (Terquem, 1883). В настоящее время объем этого рода в «Основах палеонтологии» понимается значительно уже, в него включены только формы с широким щелевидным устьем на брюшной стороне последней камеры, в центральной ее части или ближе к периферии, протягивающимся вдоль половины периферии, зарубцованными предыдущими устьями и узкой зубной пластинкой. Стратиграфическое распространение этого рода ограничено средней юрой.

В систематике, предложенной в «Treatise on Invertebrate Paleontology» (Loeblich, Tappan, 1964) *Brotzenia* и *Vorthuysenia* включены в синонимику

рода *Epistomina*. При этом отмечается, что описание рода может основываться на *Epistomina mosquensis* Uhlig, почти идентичной типовому виду этого рода — *Epistomina regularis* Terquem, которую Лёблич и Тэппан не обнаружили, несмотря на тщательные поиски в коллекции Терквема.

Нам кажется, что включение рода *Brotzenia* в синонимику рода *Epistomina* не имеет достаточных оснований. Представители рода *Brotzenia* обладают устойчивыми и четкими морфологическими признаками, которые по своему таксономическому рангу несомненно относятся к числу родовых признаков (форма и расположение периферических устьев, зубных пластинок, форамена).

При исследовании представителей сложной и изменчивой группы видов рода *Brotzenia* нами установлено, что некоторые характерные виды комплекса оксфорда и келловея до сего времени не имеют четкого толкования. Это относится к *Brotzenia uhligi* (Mjatl.) и *Brotzenia parastelligera* Hofker.

При изучении обильных популяций вида, определяемого как *Epistomina uhligi* Mjatl., мы убедились, что здесь объединяются два независимых вида, один из которых распространен в келловее, другой — в оксфордском ярусе. Именно это и породило нечеткость в понимании их объема и стратиграфического положения, поскольку под одним названием объединялись две различные формы. Что касается *Brotzenia parastelligera* Hofker, то и в трактовке этого вида нет полной согласованности у различных исследователей.

Поэтому, располагая значительным, в том числе и топотипическим материалом, мы постарались с возможной детальностью изучить эти виды, уточнить их объем и стратиграфическую приуроченность.

Е. В. Мятлюк (1939) описала под названием *Epistomina* aff. *stelligera* (Reuss) форму, оказавшуюся самостоятельным видом и впоследствии (1953) описанную как *Epistomina uhligi* Mjatl.

По данным, приведенным в работе 1939 г., этот вид встречается в келловее и оксфорде Поволжья. При описании этого вида уже как *Epistomina uhligi* (1953), Мятлюк указывает на распространение его в среднем и верхнем келловее Русской платформы.

Позднее Т. Н. Хабарова (1959), под названием *Epistomina uhligi* изображает форму, существенно отличную от голотипа Е. В. Мятлюк. Хабарова указывает, что этот вид в большом количестве экземпляров встречается в келловее и в меньшем — в оксфорде Саратовской области. Правда, в разделе «Распространение» для этого вида ею указан средний и верхний келловей Русской платформы.

Одновременно Каптаренко-Черноусовой (1959) очень обстоятельно изучена *Epistomina uhligi* в Днепровско-Донецкой впадине и ею установлено, что эта форма широко распространена только в отложениях нижнего оксфорда и ниже по разрезу не встречается.

В районных схемах стратиграфии юрских отложений Русской платформы Сазонов (1961) *Epistomina uhligi* приводит как характерный вид для верхнего келловейского подъяруса (здесь, по-видимому, имеется в виду форма, изображенная Хабаровой). Эту же форму упоминает Даин (1961) как характерный вид верхнего келловея восточной полосы Русской платформы.

Следует также остановиться на путаной синонимике этих видов. Мятлюк в синонимике *Epistomina uhligi* приводит формы, описанные из орнатовых глин Рязанской области Улигом (Uhlig, 1883) и ошибочно определенные им как *Epistomina stelligera* (Reuss) и *E. reticulata* (Reuss) [1]. Кроме того, Мятлюк включает в синонимику и *E. stelligera* (Reuss) в понимании Брюкмана (Brückmann, 1904).

Хабарова (1959) исключает эти виды из синонимики формы, описанной из келловея как *E. uhligi*. Она сопоставляет их с видом, определенным ею как

[1] *Rotalia stelligera* описана Рейссом (Reuss, 1854) из верхнего мела восточных Альп, а *R. reticulata* (1862) — из среднего альба Северо-Германской низменности.

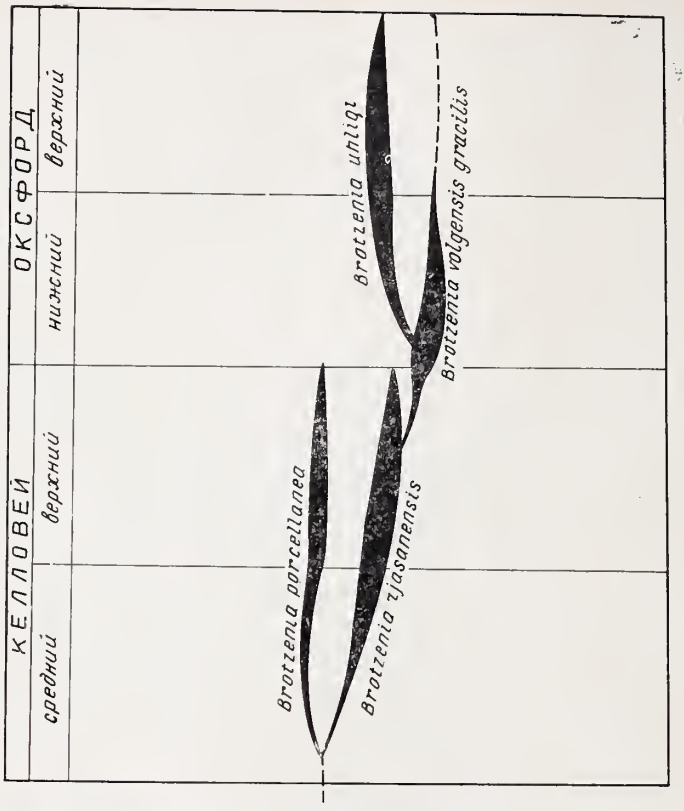


Схема предполагаемых филогенетических соотношений некоторых видов рода *Brotzenia* из келловей-оксфордских отложений Русской платформы

E. parastelligera (Hofker). Каптаренко-Черноусова отождествляет *E. uhligi* только с одним видом — *E. reticulata* (Reuss) в понимании Улига (Uhlig, 1883).

Значительную ясность в понимание объема и распространения *Brotzenia uhligi* вносит Митянина (1963), установившая широкое распространение этого вида в верхнем оксфорде ряда районов БССР. Митянина показала, что вид, описанный Мятлюк как *Epistomina uhligi*, не тождествен видам, приведенным этим автором в синонимике, а также форме, ошибочно описанной Хабаровой под этим названием. Суммируя свои данные, а также данные исследователей различных районов Русской платформы и Днепровско-Донецкой впадины (Каптаренко-Черноусова, 1959; Григелис, 1961; Бланк, 1961), Митянина пришла к выводу, что *Brotzenia uhligi* распространена в оксфорде многих районов Русской платформы.

Описывая вид *Brotzenia uhligi* Митянина в разделе «Сравнение» пишет, что формы, распространенные в верхнем келловее и отнесенные Хабаровой (1959) к этому виду, соответствуют *Brotzenia parastelligera* Hofker, экземпляры для сравнения которой получены Митяниной непосредственно от Хабаровой. По мнению Митяниной, *Brotzenia parastelligera* Hofker следует отождествить с формами, описанными Улигом как *Epistomina reticulata* (Reuss) и *E. stelligera* (Reuss), а также с последним видом в понимании Брюкмана.

Изучив паратипические экземпляры *Brotzenia parastelligera* Hofker, любезно присланные нам Хофкером, мы пришли к выводу, что более точным и близко соответствующим типу вида является *Epistomina parastelligera* (Hofker) в понимании и изображении Хабаровой.

Однако синонимика этого вида, приведенная в данной работе Хабаровой, с нашей точки зрения, не вполне точна, поскольку автор включает туда,

кроме вида Хофкера, также формы, которые не могут отождествляться с *Brotzenia parastelligera* Hofker [*E. stelligera* (Reuss), *E. reticulata* (Reuss) в понимании Улига и Брюкмана].

Сравнительное изучение фораминифер большого числа разрезов оксфорда и келловея Русской платформы, в том числе и образцов из келловея и оксфорда Рязанской области, из разрезов близких к тем, где работал Улиг, позволило выяснить, что формы, определенные Митяниной из келловея как *Brotzenia parastelligera* Hofker и Хабаровой (также из келловея) как *Epistomina uhligi* Mjatliuk, не соответствуют ни одному из указанных видов и, очевидно, представляют собой самостоятельный вид, ограниченный в своем распространении келловеем. Поскольку этот вид стоит ближе к формам, описанным Улигом из келловея Рязанской области, мы дали ему название *Brotzenia rjäsanensis* sp. nov. Изучая келловейских и оксфордских представителей рода *Brotzenia*, мы убедились, что они представляют собой генетически связанную группу. Изменения ряда признаков позволяют выделять виды с узким стратиграфическим распространением и по ним проводить границу между оксфордом и келловеем. В эту группу (рис. 1) входят виды: *Brotzenia porcellanea* (Brückmann), описание которой мы приводим впервые после Брюкмана, *B. rjäsanensis* sp. nov., *B. volgensis gracilis* (Dain), *B. parastelligera* Hofker, *B. uhligi* (Mjatl.).

ОПИСАНИЕ ФОРАМИНИФЕР[1]

СЕМЕЙСТВО EPISTOMINIDAE BROTZEN, 1942

Род *Brotzenia* Hofker, 1954

***Brotzenia porcellanea* (Brückmann)**

Табл. I, фиг. 1

Epistomina porcellanea: Brückmann, 1904, стр. 26, табл. IV, фиг. 17—19.

Голотип происходит из верхнекелловейских отложений окрестностей Клайпеды (Литва).

Оригинал в коллекции ГИН АН СССР, № 3484/1; Костромская область, Мантуровский район, пос. Кондоба, скв. 21, глуб. 12 *м*. Верхний келловей, зона Quenstedticeras lamberti.

В коллекции 200 экз. хорошей сохранности.

Описание. Раковина округлая, двояковыпуклая, со сферически изогнутой спинной и низкоконической брюшной стороной. На спинной стороне 2—2,5 оборота спирали. Общее количество камер 16—19, все они просвечивают через стекловатую стенку и хорошо различимы со спинной стороны. В последнем обороте обычно 7—8 камер. Начальная камера округлая, диаметр ее 0,03—0,04 *мм*. Камеры первого оборота имеют правильную округло-трапецеидальную форму, последующие камеры имеют очертания скошенного неправильного четырехугольника, возрастают в размерах постепенно, почти не увеличиваясь по высоте в последнем обороте. Септальные швы на начальных оборотах плоские, просвечивающие темными, почти прямыми линиями через стенку раковины, швы в последнем обороте едва заметно утолщены и приподняты, сильно скошены. Спиральный шов вначале плоский, равный по ширине септальным швам, затем постепенно утолщается и расширяется, слегка подымаясь над поверхностью раковины.

С брюшной стороны раковины видны 7—8 камер, имеющих очертание равнобедренных треугольников с плавно-округлым основанием. Они разделены прямыми, обычно тонкими, реже слегка утолщенными швами.

[1] Рисунки фораминифер выполнены художником И. П. Киселевым, фотографии — А. И. Никитиным в микрофотолаборатории Геологического института АН СССР.

Вдоль периферического края камер наблюдаются узкие щелевидные устья, не зарубцованные только у одной-двух последних камер. Периферический край раковины плавно-заостренный, слабофестончатый. Стенка известковая, тонкопористая, многослойная, с поверхности раковина блестящая, полупрозрачная.

Размеры[1], ***мм***

Экземпляр	Д	д	Т	Число камер	Число камер в последнем обороте	Д/Т
Оригинал № 3484/1	0,45	0,40	0,24	18	7	1,9
Наибольший экземпляр	0,49	0,42	0,33	19	8	1,5
Наименьший экземпляр	0,34	0,29	0,22	16	8	1,5

Изменчивость. Особи, имеющиеся в нашем материале (200 экз.), обладали достаточно устойчивыми основными морфологическими признаками, из которых все же более или менее заметным колебаниям, помимо общих размеров раковины, подвержены: степень выпуклости раковины (Д/Т), утолщенность швов — как спирального, так и септальных (в меньшей мере).

Сравнение. Некоторое отличие от форм, изображенных Брюкманом, наблюдается в меньшем числе камер последнего оборота (7—8 вместо 9—10), а также в меньшей скошенности септальных швов на спинной стороне раковины, в особенности у камер внутренних оборотов. Наши формы более близки к описанным и изображенным Брюкманом небольшим экземплярам вида с гладкой поверхностью спинной и брюшной стороны раковины (табл. IV, фиг. 17). Брюкманом наблюдались, кроме того, крупные формы, у которых сохраняются основные морфологические признаки вида, однако спиральный и септальные швы обеих сторон раковины несколько утолщены и выступают над поверхностью камер (табл. IV, фиг. 17, 18).

Среди видов рода *Brotzenia* из келловейских отложений *B. porcellanea* ближе всего стоит *Brotzenia rjäsanensis* sp. nov., от которой описываемый вид отличается более округлой формой раковины, почти не утолщенными спиральным и септальными швами, тонкой и более прозрачной стенкой раковины, менее отчетливыми и более узкими устьями.

Распространение и возраст. Брюкманом (Brückmann, 1904) этот вид описан из верхнего келловея Литвы. Нами встречен в среднем и верхнем келловее Московской синеклизы. Часто встречается в массовых количествах, но распределен неравномерно и в некоторых слоях отсутствует.

Brotzenia rjäsanensis Umanskaja et K. Kusnetzova sp. nov.

Табл. I, фиг. 2

Epistomina reticulata Reuss: Uhlig, 1883, S. 768, Taf. VII, Fig. 8, 9; Brückmann, 1904, S. 23, Taf. IV, Fig. 6—9.

Epistomina stelligera Reuss: Uhlig, 1883, S. 770, Taf. VII, Fig. 10, Taf. VIII, Fig. 1, 2, 3; Brückmann, 1904, S. 23, Taf. IV, Fig. 10, 11.

Epistomina uhligi Mjatliuk: Хабарова, 1959, стр. 498, табл. VIII, фиг. 3.

Brotzenia parastelligera Hofker: Митянина, 1963, стр. 166, табл. IX, рис. 1.

Голотип в коллекции ГИН АН СССР, № 3484/2; Костромская область, Мантуровский район, дер. Хмелевка, скв. 1, глуб. 50,6—51,6 *м*. Верхний келловей, зона Quenstedticeras lamberti.

В коллекции 200 экз. хорошей сохранности.

Описание. Раковина округлая, обычно двояковыпуклая, часто более выпуклая со спинной стороны. Спираль состоит из 2—2,5 равномерно расширяющихся оборотов, в последнем обороте 7—8, изредка 9 камер. Камеры начальных оборотов имеют форму небольших овалов и слегка углуб-

[1] Здесь и далее диаметр наибольший (Д), диаметр наименьший (д) и толщина (Т) относятся к раковине и даны в миллиметрах.

лены, либо находятся на одном уровне с поверхностью стекловатого раковистого вещества, слагающего центральную часть раковины. Камеры последнего оборота имеют форму скошенных трапеций. Они разделены широкими, изогнутыми, слегка приподнятыми швами, сглаженными у двух-трех последних камер. Спиральный шов шире септальных швов, неровный, слегка приподнят. На брюшной стороне камеры имеют форму треугольников с плавно-округлым основанием. Септальные швы слегка изогнуты, возвышаются над поверхностью камер, они расширяются к пупочной области и сливаются в центре брюшной стороны в звездообразный натек раковистого вещества. У последней одной-двух камер швы почти прямые, менее выпуклые. Вдоль периферического края, параллельно ему, протягиваются широкие щелевидные устья, зарубцованные и менее отчетливые у ранних камер. Периферический край слабофестончатый, приостренный. Стенка раковины многослойная, блестящая. Толщина стенки последней камеры и септальных перегородок 0,01—0,015 *мм*, наружная стенка предыдущих камер имеет толщину 0,03—0,04 *мм*.

Размеры, *мм*

Экземпляр	Д	д	Т	Число камер	Число камер в последнем обороте	Д/Т
Голотип № 3484/2	0,51	0,47	0,27	17	8	1,9
Наибольший экземпляр	0,64	0,58	0,45	21	9	1,2
Наименьший экземпляр	0,30	0,25	0,16	13	7	1,8

Изменчивость. *Brotzenia rjäsanensis* sp. nov. является изменчивым видом. Колебаниям подвержены размеры раковины (пределы этих колебаний указаны в таблице). Варьирует степень выпуклости спинной стороны, реже — брюшной. Наблюдаются раковины как с выступающими спиральным и септальными швами, так и особи почти гладкие (табл. III, фиг. 1—8).

Сравнение и замечания. От *Brotzenia uhligi* (Mjatl.) описываемый вид четко отличается строением спинной стороны. У B. *rjäsanensis* sp. nov. прослеживается, начиная от начальной, все камеры оборотов спирали, в то время как у *B. uhligi* центральная часть закрыта раковистыми образованиями, и камеры начальных оборотов неразличимы.

Различен характер септальных швов на брюшной стороне раковин: у *B. rjäsanensis* они уже и слегка изогнуты, у *B. uhligi* — широкие и почти прямые. Отличается также строение устьев, которые у *B. rjäsanensis* шире и расположены дальше от периферического края.

Brotzenia rjäsanensis ближе всего по своим признакам к формам, описанным и изображенным в работе Улига (Uhlig, 1883). Виды Улига из орнатовых глин Рязанской области, определенные как *Epistomina reticulata* (Reuss) и *E. stelligera* (Reuss), по-видимому, тождественны между собой, но, по нашему мнению, не соответствуют ни одному из указанных видов Рейсса и являются самостоятельным видом, описанным нами выше.

Следует отметить, что особи, изображенные на рисунках Улига, из разрезов Пронска и Чулкова Рязанской области, несколько отличаются от нашей формы. Для более четкого сравнения *B. rjäsanensis* с видами, описанными Улигом, нами изучались образцы, любезно предоставленные нам П. А. Герасимовым, датированные макрофауной из верхнего келловея Шиловского района Рязанской области, т. е. из разрезов, близких к исследованным Улигом.

B. rjäsanensis из образцов верхнего келловея Рязанской области целиком соответствует нашему голотипу. Однако среди этих типичных форм встречаются отдельные особи с несколько более резко выступающими спиральным и септальными швами, соответствующие рисунку *Epistomina reticulata* Улига (Uhlig, 1883, табл. VII, фиг. 8в; 9а — е), а также особи, у ко-

торых начальные камеры почти закрыты со спинной стороны раковистым веществом, близкие к рисунку *E. stelligera* Улига (Uhlig, 1883, табл. VII, фиг. 10*а* — *е*; табл. VIII, фиг. 1, 2, 3*а* — *е*).

Все указанные отклонения не выходят, по нашему мнению, за пределы внутривидовой изменчивости, которая более резко проявляется в конце существования вида, в самом позднем келловее.

Описанный вид *B. rjäsanensis* отчетливо сопоставляется с формами, определенными Брюкманом (Brükmann, 1904) из верхнего келловея Литвы, так же, как Улигом под названием *Epistomina reticulata* (Reuss) и *E. stelligera* (Reuss). Следует отметить, что Брюкман, хотя и приводит эти виды, следуя за Улигом, под двумя названиями, но пишет, что они, по его мнению, являются тождественными, а наблюдающиеся отличия скорее всего не что иное, как проявление изменчивости в онтогенетическом развитии. Из других близких видов следут указать *Brotzenia parastelligera* Hofker. В отличие от *B. parastelligera* наш вид имеет более широкие и менее скошенные септальные швы на спинной стороне и более изогнутые на брюшной. Отличается он также формой широких периферических устьев и звездообразным возвышением брюшной стороны раковины.

От морфологически несколько сходного вида *Brotzenia volgensis gracilis* (Dain) описываемый вид отличается большей выпуклостью спинной стороны, более четкими камерами брюшной стороны и более широкими устьями.

Распространение и возраст. Встречается в среднем и верхнем келловее Московской синеклизы в большом количестве экземпляров.

Brotzenia volgensis gracilis (Dain)

Табл. I, фиг. *3,4*

Epistomina volgensis Mjatliuk subsp., *gracilis* Dain: Мятлюк, 1953, стр. 215, табл. IV, рис. 3*а*, *в*; 4.

Epistomina parastelligera: Cordey, 1962, стр. 395, табл. 48, фиг. 41

Оригиналы в коллекции ГИН АН СССР, № 3484/3 и № 3484/4; Костромская область, Ивановский район, дер. Семениха, скв. 37, глуб. 3,9 *м*. Нижний оксфорд, зона Cardioceras cordatum.

В коллекции имеется 200 экз. этого вида.

Описание. Раковина двояковыпуклая, состоит из одного-полутора, реже двух оборотов спирали, в которых насчитывается 10—12, у единичных особей до 15 камер. В последнем обороте семь, иногда восемь камер. Начальная камера крупная (0,05—0,15 *мм*) [1], овальная, по размеру часто больше двух-трех последующих камер. Остальные камеры внутреннего оборота неправильно-четырехугольной либо треугольной формы. Спиральный шов широкий, угловатый, выступает в виде бугорков в местах соприкосновения с септальными швами. Иногда спиральный шов более сглаженный, сливающийся с септальными швами начальных камер. У таких форм камеры проступают в виде углублений различной формы и размеров. В последнем обороте первые одна—три камеры имеют форму скошенных треугольников, остальные — неправильную четырехугольную форму. Они разделяются изогнутыми широкими выпуклыми швами, более узкими и сглаженными у одной-двух последних камер. На брюшной стороне камеры различимы неотчетливо и просматриваются в виде небольших, едва заметно углубленных треугольников. Последняя камера более четкая, выпуклая. Устья узкие, прослеживаются не у всех экземпляров, у ранних камер часто целиком зарубцованы, полностью открыты только у последней камеры. Периферический край приостренный, слегка фестончатый. Стенка многослойная, тонкопористая. Толщина наружной стенки примерно равна толщине септальных перегородок и составляет 0,015—0,03 *мм*.

[1] Размер начальной камеры определялся по 10 пришлифованным раковинам.

Размеры, *мм*

Экземпляр	Д	д	Т	Число камер	Число камер в последнем обороте	Д/Т
Голотип № 3484/3	0,49	0,43	0,27	10	7	1,8
Паратип № 3484/4	0,48	0,42	0,22	10	7	2,2
Наибольший экземпляр	0,55	0,48	0,28	11	7	2,0
Наименьший экземпляр	0,39	0,31	0,25	9	7	1,6

Изменчивость. Описываемый вид очень изменчив по своим признакам, из которых наибольшим колебаниям подвержены: выпуклость спинной стороны (встречаются особи с сильно уплощенной дорзальной поверхностью), число оборотов спирали (от одного до двух), размеры начальной камеры (0,05—0,15 *мм*). Кроме того, сильно варьируют по форме и размерам натечные образования на спинной стороне; иногда септальные швы, сливаясь со спиральным швом, образуют неправильной формы натек с углублениями в середине. Изменчивость этого вида иллюстрирована на прилагаемой фототаблице (табл. IV, фиг. 1—8).

Сравнение. От формы, описанной Л. Г. Даин из нижнего оксфорда Харьковской области, наши экземпляры отличаются меньшим числом оборотов (1—2 вместо 2,5—3). Однако указанные различия могут быть связаны с принадлежностью наших форм к мегасферической генерации, в то время как экземпляр, изображенный автором, очевидно, относится к микросферической генерации, особи которой в нашем материале не встречены. От *B. rjäsanensis* sp. nov. отличается также меньшим числом оборотов, строением брюшной стороны с плохо различимыми камерами у *Brotzenia volgensis gracilis*, а также по форме периферических устьев, более узких, часто менее отчетливых у описываемого вида.

От *B. uhligi* (Mjatl.) этот вид отличается более уплощенной раковиной и иным строением спинной стороны.

Распространение и возраст. Верхний келловей (в верхних слоях) и нижний оксфорд Московской синеклизы. Встречается по нескольку десятков особей в образце. Кроме того, обнаружен в оксфорде южной Англии (колл. К. Кузнецовой). По данным Кордея (Cordey, 1962), встречается в оксфорде Шотландии, у залива Стаффин на о-ве Скн. В его работе приведен вид, определенный им как *Epistomina parastelligera*, но, очевидно, соответствующий описанному виду.

Brotzenia parastelligera Hofker

Табл. II, фиг. *1, 2*

Brotzenia parastelligera: Hofker, 1954, S. 180, Abh. 4—6.

Epistomina stelligera (Reuss): Bartenstein, Brand, 1937, S. 191, Taf. 11A, Fig. 21; Taf 11C, Fig. 3; Taf. 12A, Fig. 27; Taf. 12B, Fig. 20; Taf. 13, Fig. 27; Taf. 14B, Fig. 21; Taf. 14C, Fig. 18;

Epistomina parastelligera (Hofker): Хабарова, 1959, стр. 499, табл. IX, рис. 3; Bielecka, 1960, s. 149, pl. X, fig. 76; Lutze, 1960, S. 491, Taf. 33, Fig. 3,6.

Голотип хранится в собрании Геологического союза в Гарлеме; происходит из верхнего доггера.

Оригиналы в коллекции ГИН АН СССР, № 3484/5 и 3484/6; Костромская область, Судиславский район, с. Воркуновка, скв. 8, глуб. 161,8—164,5 *м*. Нижний оксфорд, зона Cardioceras cordatum.

В коллекции 80 экз. этого вида, у большинства обломана последняя камера.

Описание: Раковина округлая, двояковыпуклая. Спинная сторона имеет почти правильную сферическую поверхность, брюшная — низкоконическую с уплощенной вершиной. Спираль состоит из двух-трех равномерно расширяющихся оборотов. Камеры начальных оборотов обычно неразличимы, проступают, но не отчетливо, только у отдельных раковин. В по-

следнем обороте шесть—восемь, изредка девять камер. Септальные швы узкие, на спинной стороне сильно изогнутые, находятся на одном уровне с поверхностью камер. Спиральный шов неровный, угловатый, в виде шнура неодинаковой ширины и толщины протягивается на поверхности раковины. На брюшной стороне камеры имеют форму треугольников с округленными пупочными вершинами и плавно изогнутым основанием. Они разделены радиально расходящимися, довольно широкими септальными швами, обычно находящимися на одном уровне с поверхностью камер, иногда очень слабо приподнятыми. В центре брюшной стороны они образуют широкий пупочный диск. Устья узкие, протягиваются вдоль основания камер. У крупных экземпляров они плохо различимы и зарубцованы у всех камер, кроме последней, у мелких форм более отчетливы, целиком зарубцованы только у ранних камер. Периферический край слабофестончатый, ровный, заостренный. Стенка многослойная, полупрозрачная, тонкопористая.

Размеры, *мм*

Экземпляр	Д	д	Т	Число камер в последнем обороте	Д/Т
Оригинал № 3484/5	0,76	0,67	0,43	8	1,8
Оригинал № 3484/6	0,57	0,54	0,37	6	1,5
Наибольший экземпляр	0,75	0,72	0,45	8	1,7
Наименьший экземпляр	0,45	0,37	0,24	6	1,9

Изменчивость. Раковины этого вида значительно варьируют по размерам (пределы этих колебаний см. выше). В нашем материале преобладают небольшой и средней величины формы с диаметром (Д) 0,45—0,60 *мм*. Различна степень выпуклости брюшной стороны. У крупных экземпляров она довольно высокая, конусообразная, более выпуклая, чем спинная сторона, у небольших экземпляров часто значительно уплощена. В различной степени отчетливы периферические устья.

Хофкер указывает на морфологические отличия раковин микро- и мегасферической генераций, выражающиеся в уменьшении числа камер у последних (6—7 камер в последнем обороте у особей мегасферической генерации, 9 — у микросферических экземпляров). В нашем материале присутствуют и те и другие формы, полностью подтверждая наблюдения Хофкера (табл. II, фиг. 1, 2).

Сравнение. Имеющиеся в нашем материале особи *Brotzenia parastelligera* соответствуют типичным экземплярам этого вида, присланным Хофкером. От *B. rjäsanensis* sp. nov. отличается более правильно сферически выпуклой поверхностью спинной стороны, более узкими и сильно скошенными швами последнего оборота на спинной стороне, формой узких, более изогнутых дополнительных устьев и почти прямых радиальных септальных швов на брюшной стороне.

Распространение и возраст. По данным Хофкера (Hofker, 1954), *Brotzenia parastelligera* обычно встречается в верхнем доггере, но содержится также в нижнем доггере; близкие формы, по его мнению, встречаются до готерива. На Русской платформе встречаются в оксфорде, в Московской синеклизе — в зоне Cardioceras cordatum нижнего оксфорда.

Brotzenia uhligi (Mjatl.)

Табл. II, фиг. 3,4

Epistomina aff. *stelligera* (Reuss): Мятлюк, 1939, стр. 66, табл. II, рис. 29.
Epistomina uhligi Mjatliuk: Мятлюк, 1953, стр. 219, табл. II, рис. 2; Каптаренко-Черноусова, 1959, стр. 113, табл. XVIII, рис. 1—5
Brotzenia uhligi (Mjatliuk): Митянина, 1963, стр. 164, табл. VIII, рис. 5—7

Голотип происходит из верхнекелловейских отложений Саратовской области (Озинковский район).

Оригиналы в коллекции ГИН АН СССР № 3484/7 и 3484/8; Костромская область, Галичский район, дер. Погост, скв. 14, глуб. 174,5 *м*. Нижний оксфорд, зона Cardioceras cordatum.

В коллекции 500 экз. хорошей сохранности.

Экземпляр	Размеры, *мм* Д	д	Т	Число камер в последнем обороте	Д/Т
№ 3484/7	0,45	0,40	0,24	8	1,8
№ 3484/8	0,51	0,42	0,27	8	1,9

Описание дано в работе Е. В. Мятлюк (1953).

Сравнение и замечания. О причинах разноречивого толкования объема и стратиграфического положения данного вида указано выше. Сравнение *B. uhligi* с другими близкими видами приведено в соответствующих разделах описания видов *B. rjäsanensis* sp. nov. и *B. volgensis gracilis*

Распространение и возраст. Встречается в большом количестве экземпляров в нижнем и верхнем оксфорде Русской платформы и Центральной Польши.

ЛИТЕРАТУРА

Бланк М. И. 1961. Юрские отложения восточной части Днепровско-Донецкой впадины и северо-западной окраины Донецкого Кряжа. Всесоюзное совещание по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы, т. 2.— Труды ВНИГРИ, вып. 29.

Григелис А. А. 1961. Схема стратиграфии юрских отложений южной Прибалтики. Всесоюзное совещание по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы, т. 2.— Труды ВНИГРИ, вып. 29.

Даин Л. Г. 1961. Значение фораминифер для стратиграфии восточной полосы Русской платформы. Всесоюзное совещание по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы, т. 3.— Труды ВНИГРИ, вып. 29.

Каптаренко-Черноусова О. К. 1959. Форамініфери юрських відкладів Дніпровсько-Донецької впадини.— Труды ИГН АН УССР, серия стратигр. и палеонтол., вып. 15.

Митянина И. В. 1963. Фораминиферы верхнего оксфорда Белоруссии.— Палеонтология и стратиграфия БССР, сб. IV. Минск. Изд-во «Наука и техника».

Мятлюк Е. В. 1939. Фораминиферы верхнеюрских и нижнемеловых отложений Среднего Поволжья и Общего Сырта.— Труды ВНИГРИ, серия А, 120.

Мятлюк Е. В. 1953. Ископаемые фораминиферы СССР. Спириллиниды, эпистоминиды и астеригериниды.— Труды ВНИГРИ, вып. 71.

Основы палеонтологии. 1959. Общая часть. Простейшие. Госгеолтехиздат.

Сазонов Н. Т. 1961. Сопоставление районных схем стратиграфии юрских отложений Русской платформы: Всесоюзное совещание по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы, т. 2.— Труды ВНИГРИ, вып. 29.

Хабарова Т. Н. Стратиграфия и фауна юрских и меловых отложений Саратовского Поволжья.— Труды ВНИГРИ, вып. 137.

Bartenstein H., Brand E. 1937. Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nord-west-deutschen Lias und Dogger.— Abh. Senckenberg. naturforsch. Ges., Abch. 439. Frankfurt a. M.

Bielecka W. 1960. Stratygrafia mikropaleontologiczna dolnego malmu okolic Chrzanova.— Prace Inst. Geol. Warszawa, **31**.

Brückmann R. 1904. Die Foraminiferen des Litauisch-Kurischen Jura.— Schr. Phys.-Ökonom. Ges. Königsberg, **45**.

Cordey W. G. 1962. Foraminifera from the Oxford Clay of Staffin Bay, Isle of Skye, Scotland.— Senckenberg. leth., **43**, N 5. Frankfurt a. M.

Hofker J. 1954. Uber die Familie Epistomariidae (Foram.).— Palaentographica, **105**, Abt. A, Lief. 3—6. Stuttgart.

Loeblich A. R., Tappan H. 1964. Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt C, Protista 2, v. 2. Geol. Soc. America and Univ. Kansas Press.

Lutze F. 1940. Zur Stratigraphie und Paläontologie des Callovien und Oxfordien in Nordwest-Deutschland.— Geol. Jahrb. Hannover, **77**.

Reuss A. 1854. Beiträge zur Charakteristik der Kreidesschichten in den Ostalpen, besonders im Gesauthale und am Wolfgansee.— Denkschr. Akad. Wiss. Wien, **7**.

Reuss A. 1862. Die Foraminiferen des nord-deutschen Hils und Gault — Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., Math.-natur. Wiss. K., **46**, Abt. 1

Uhlig V. 1883. Über Foraminiferen aus dem rjäsanischen Ornatenthone.— Jarb. Geol. Reishsanst. Wien, **33**.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 11 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

И. В. ДОЛИЦКАЯ

(Всесоюзный научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт)

РЕЗУЛЬТАТЫ БИОМЕТРИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ *CIBICIDOIDES VOLTZIANUS* (d'ORB.) ИЗ ВЕРХНЕГО МЕЛА ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Для решения вопросов стратиграфии карбонатных отложений верхнего мела закрытых нефтегазоносных районов Южного Приаралья и Восточного Устюрта наибольшее значение имеют фораминиферы, так как они встречаются даже в небольших образцах керна. Тщательное изучение фораминифер из многочисленных разрезов скважин позволило детально расчленить толщу сенона и выделить зоны, установленные В. П. Василенко (1961) на Мангышлаке. Для выявления закономерностей развития фораминифер и их внутривидовой изменчивости был применен биометрический метод. Объектом изучения являлся *Cibicidoides voltzianus* (d,Orb.) — один из важнейших видов верхнемеловых фораминифер. Выяснение условий существования этого вида и выделение определенных этапов в его развитии дало дополнительные критерии для проведения стратиграфических границ.

Использованию биометрического метода благоприятствовали как геологический материал (полнота разрезов и сравнительное постоянство фаций), так и палеонтологический (массовость экземпляров фораминифер и их прекрасная сохранность).

Одной из ведущих групп фораминифер, используемых при детальном стратиграфическом расчленении верхнего мела, служат аномалиниды, в частности род *Cibicidoides*, бурное развитие которого приурочено к концу мела. Для выяснения причины этого явления исследовалась внутривидовая изменчивость *Cibicidoides voltzianus* (d,Orb.) — вида, во многом определяющего развитие рода, а также зависимость общей морфологической изменчивости от изменения среды обитания.

Изучение вида *Cibicidoides voltzianus* (d,Orb.) неоднократно освещалось в советской и зарубежной литературе (Василенко, 1954; Hofker, 1957, 1961). Тем не менее единого мнения о распространении, генетических связях и таксономическом положении этого вида или группы видов нет, хотя признаки вида довольно четкие.

Впервые *Cibicidoides voltzianus* появляется в самом конце позднего кампана (зона C. aktulagayensis) в единичных экземплярах, а с начала времени *C. voltzianus* в массовом числе экземпляров. Такое распространение этого вида отмечается на Русской платформе, Мангышлаке, в западной части Средней Азии. Хофкер (Hofker, 1957) указывает на нахождение этого вида в пределах ФРГ и Голландии в верхней части нижнего кампана, хотя основное его развитие приурочено к позднему кампану и раннему маастрихту

Пока еще не ясно, имеет ли здесь место скользящая граница появления *C. voltzianus* или речь идет о синхроничных слоях, содержащих *C. voltzianus*, но датированных по-разному. По-видимому, более вероятен последний вариант.

В районе Южного Приаралья *C. voltzianus* появляется очень четко в определенном горизонте, выделенном и прослеженном в результате сопоставления палеонтологических и каротажных данных. Самые ранние представители *C. voltzianus* отличаются мелкими размерами, у них наблюдается довольно широкая изменчивость признаков, встречаются они в небольшом числе экземпляров. Такого типа формы обнаружены примерно в десятиметровой толще, относимой предположительно к верхней части зоны C. aktulagayensis. В залегающих выше слоях число экземпляров *C. voltzianus* быстро возрастает и одновременно они приобретают типичные для этого вида признаки. Дальнейшая эволюция *C. voltzianus* связана с увеличением размера раковин, изменением степени их инволютности и выпуклости.

В процессе работы автор пользовался советами В. П. Василенко и Е. К. Шуцкой. Большая помощь была оказана Э. А. Вангенгейм, В. А. Долицким и К. И. Кузнецовой. Статистическое изучение фораминифер осуществлялось при консультации В. И. Фуксона. Ретушь фототаблиц фораминифер произведена А. Н. Макаревич. Массовое фотографирование раковин выполнено К. И. Просвириной. Автор глубоко благодарен всем лицам, принявшим участие в подготовке этой работы.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Верхнемеловые отложения Южного Приаралья и прилегающих районов Устюрта подразделяются на два резко различных комплекса: нижний — терригенный и верхний — карбонатный. Терригенный комплекс охватывает сеноманские и туронские отложения, достигая мощности 250 *м*. Карбонатный комплекс соответствует сенонским и датским отложениям, общая мощность которых более 300 *м*.

Терригенные отложения сеномана и турона представлены песчано-глинистыми породами серых тонов, неизвестковистыми, переслаивающимися с алевролитами и песчаниками. Остатки фауны немногочисленны. Состав фауны фораминифер в значительной степени связан с литологическим составом пород. В рассматриваемых отложениях преимущественно развиты примитивные песчанистые формы, относящиеся к родам *Haplophragmoides*, *Trochammina*, *Spiroplectammina*, *Gaudryina*. В немногочисленных прослоях встречаются известковые формы, представители семейств Lagenidae, Rotaliidae, мелкие Anomalinidae. Для сеноманских отложений наиболее характерен комплекс с *Gümbelitria cenomana* (Kell.), *Discorbis ak-tagi* N. Bykova, *Rotaliatina asiatica* N. Bykova. Комплекс фораминифер из туронских отложений довольно однообразен и состоит из лягенид *Vaginulina* ex gr. *legumen* (Linne), *V.* ex gr. *recta* Reuss; встречаются также *Gyroidina nitida* (Reuss), *Gavelinella berthelini* (Kell.), *Cibicidoides eriksdalensis* Brotz. Редкие находки фораминифер пока не позволяют предпринять их биометрическое изучение.

Карбонатные отложения сенона, сложенные известняково-мергельными породами светлых тонов, представляют собой сравнительно однородную толщу. При изучении этих отложений использовались микропалеонтологический и геофизический методы, позволяющие отчетливо проводить границы и прослеживать их на больших расстояниях. В выделенных комплексах фораминифер, характерных для каждого стратиграфического подразделения, изменение видового состава сопровождается некоторым изменением литологии пород, обусловленным колебаниями соотношений глинисто-карбонатного материала.

В основу стратиграфической схемы карбонатной части верхнего мела Южного Приаралья положены: схема смежных районов Мангышлака (Василенко, 1961) и унифицированная схема Русской платформы (Решения ... 1962). Граница кампана и маастрихта принята по подошве зоны Belemnella lanceolata.

Отложения коньякского яруса, залегающие в основании карбонатной толщи верхнего мела, на большей части территории Южного Приаралья отсутствуют. Они выделяются лишь в районе уроч. Айбугир и сложены известковыми алевролитами с глауконитом. Мощность коньякских отложений невелика — от 3 до 8 *м*. Для коньякских отложений характерны следующие фораминиферы: *Spiroplectammina embaensis* Mjatl., *Globorotalites michelinianus* (d'Orb.), *Stensiöina praeexculpta* Kell., *Gavelinella praeinfrasantonica* (Mjatl.) и др.

Сантонский ярус, на основании изучения фораминифер и сопоставления этих результатов с данными изучения каротажа, подразделяется на две части: нижнесантонский подъярус, зона Gavelinella infrasantonica и верхнесантонский подъярус, зона G. stelligera.

Отложения зоны Gavelinella infrasantonica в Южном Приаралье пользуются ограниченным развитием в результате размыва их в предверхнесантонское время. В районе уроч. Айбугир они представлены довольно тонкими зеленовато-серыми мергелями с фукоидами в основании. Мощность их достигает 25 *м*. Комплекс фораминифер состоит из *Spiroplectammina embaensis* Mjatl., *Globorotalites michelinianus* (d'Orb.), *Gyroidina turgida* (Hagen.), *Stensioina exsculpta* (Reuss), *Gavelinella infrasantonica* (Balakhm.), *G. thalmanni* (Brotz.), *G. costulata* (Marie), *G. umbilicatula* (Mjatl.) и большого числа планктонных форм: *Rugoglobigerina* sp., *Globotruncana lapparenti* Brotz. и др.

Отложения зоны Gavelinella stelligera развиты широко и представлены в основании пачкой известняков светлых тонов, а выше — мергелями такой же окраски. Их мощность варьирует от 14 до 50 *м*. Граница верхнего сантона проводится по появлению *Gavelinella stelligera* (Marie), *G. clementiana* (d'Orb.), *Bolivinoides strigillatus* Chapm. и др. В верхней части отмечается присутствие *Cibicidoides montanus lucidus* Dolits.

Кампанский ярус по фораминиферам подразделяется на два подъяруса, в которых выделяются зоны: Cibicidoides temirensis в нижнем и C. aktulagayensis, C. voltzianus, Heterolepa orcinus — в верхнем кампане.

Отложения зоны Gibicidoides temirensis развиты очень широко и повсеместно представлены плотными светло-серыми известняками. Мощность их — от 12 до 23 *м*. Состав фораминифер постоянен и характерен для нижнего кампана: *Beisselina aequisgranensis* (Beiss.), *Neoflabellina elliptica* (Nilss.), *Cibicidoides temirensis* (Vass.), *C. montanus montanus* Dolits. *Bolivinoides decoratus* (Jones) и др.

Отложения зоны Cibicidoides aktulagauensis сложены зеленовато-серыми мергелями или глинистыми известняками. Мощность их обычно составляет 20 *м*. Комплекс фораминифер состоит из следующих видов: *Orbignyna simplex* (Reuss), *O. sacheri* (Reuss), *Gavelinella clementiana* (d'Orb.), *G. costulata* (Marie), *Gavelinella monterelensis* (Marie), *Cibicidoides aktulagayensis* (Vass.), *Bolivinoides decoratus* (Jones) и др.

Отложения зоны Cibicidoides voltzianus представлены светло-серыми глинистыми известняками с неясными линзовидными включениями более светлого материала. Мощность их в Южном Приаралье колеблется от 22 до 50 *м*. Обнаруженные фораминиферы относятся к видам: *Spiroplectammina baudouiniana* (d'Orb.), *Orbignyna simplex* (Reuss), *Globorotalites michelinianus* (d'Orb.), *Gyroidina turgida* (Hagen.), *Stensioina exsculpta* (Reuss), *Gavelinella clementiana* var. *laevigata* (Marie), *Gavelinella menneri* (Kell.) *Cibicidoides aktulagayensis* (Vass.), *C. voltzianus* (d'Orb.), *Grammostomum incrassatum incrassata* (Reuss) — (редко) и др.

Отложения зоны Heterolepa orcinus выделяются только в наиболее полных разрезах, вскрытых скважинами во впадинах плато Устюрт. В Южном Приаралье, по-видимому, эти отложения отсутствуют. Очевидно, здесь между кампаном и маастрихтом существовал перерыв в осадконакоплении, сопровождавшийся размывом.

Маастрихтский ярус подразделяется на зоны фораминифер: Grammostomum incrassatum incrassata и G. incrassatum crassa.

Отложения нижнемаастрихтского подъяруса, зоны Grammostomum incrassatum incrassata, по-видимому, залегают на размытой поверхности верхнего кампана и представлены серовато-зелеными глинистыми известняками. Их мощность варьирует от 10 до 48 *м*. Нижнемаастрихтский возраст отложений устанавливается по фораминиферам: *Spiroplectammina dentata* (Alth.), *Heterostomella foveolata* (Marss.), *Globorotalites emdyensis* Vass., *Stensiöina pommerana* Brotz., *S. gracilis* subsp. *stellaria* Vass., *Eponides frankei* Brotz., *Anomalina complanata* Reuss, *Cibicidoides bembix* (Marss.), *C. voltzianus* subsp. *ventricosa* (Hofk.), *Bolivinoides draco* (Marss.), *Grammostomum incrassatum* (Reuss) и др.

Распространение отложений верхнемаастрихтского подъяруса зоны Grammostomum incrassatum crassa связано с наиболее погруженными участками территории. В полных разрезах скважин Южного Приаралья они сложены в основании зеленовато-серыми и белыми мелоподобными известняками с повышенным содержанием глинистого материала, постепенно замещающимся в верхней части песчанистым. Мощность этих отложений сильно колеблется вследствие несогласного налегания на них пород датского яруса и составляет в Южном Приаралье 0—90 *м*. Верхнемаастрихтский возраст определяется содержащимися в них фораминиферами *Gaudryina pyramidata* Cushm., *Anomalina praeacuta* Vass., *Gavelinella midwayensis* (Plum.), *Cibicidoides spiropunctatus* (Gall. et Morr.), *Grammostomum incrassatum* (Reuss) *crassa* Vass., *G. plaitum* (Cars.) и др.

Датские отложения, представленные плотными органогенно-обломочными известняками, отделяются от верхнемаастрихтских поверхностью размыва. В полных разрезах проведение нижней границы датского яруса осложняется постепенным изменением фораминифер. В сокращенных разрезах смена комплексов резкая. Граница проводится по появлению видов *Clavulina pseudohumilis* Moroz., *Gaudryina retusa* Cushm., *Conorbina* ex gr. *conula* Brotz., *Stensiöina whitei* Moroz., *Karreria fallax* Rzehak и др. Кроме этих видов, для датского комплекса характерно развитие видов, впервые появившихся в верхней части маастрихта: *Anomalinoides danica* Brotz., *Anomalina ekblomi* (Brotz.), *A. welleri* (Plummer), *A. umbilicata* (Brotz.), *Cibicidoides spiropunctatus* (Gall. et Morr.), *C. proprius* Brotz. Мощность датских отложений в Южном Приаралье изменяется от 5 до 15 *м*.

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИСТОРИИ ПРИМЕНЕНИЯ БИОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА В ИЗУЧЕНИИ ФОРАМИНИФЕР

Естественные науки, в отличие от точных, связаны с изучением живых объектов, не укладывающихся в рамки простой количественной оценки. Тем не менее, отдавая предпочтение качественному отличию объектов, приходится проводить в какой-то мере и количественные наблюдения, точнее — находить количественный критерий для выражения качественной характеристики. Способ проведения количественной оценки биологических и, в частности палеонтологических объектов, предложен еще в конце прошлого столетия Гальтоном с обособлением биометрии как отрасли науки. Биометрический метод исследования (метод вариационной статистики, статистический метод, или метод математической статистики) предполагает обработку ряда наблюдений, полученных путем измерения, для обобщения мате-

риалов, выявления общей закономерности явления, с одной стороны, и разнообразия — с другой. Этот метод, основанный на теории вероятности, достаточно хорошо и подробно разработан и успешно применяется во многих отраслях науки и техники. В отечественной литературе его изложение для технических наук известно по работам А. М. Длина (1958), Б. М. Щиголева (1962) и др. В области биологии этот метод используется для решения как теоретических, так и практических вопросов (Филиппченко, 1923; Иогансен, 1933; Поморский, 1935; Бейли, 1959; Рокицкий, 1961; Плохинский, 1961; Меркурьева, 1963; Урбах, 1964).

В ряде отраслей геологии статистический метод завоевал широкое и прочное признание. Методика подсчета запасов нефти и газа целиком основана на применении этого метода (Жданов, 1952). Рекомендуется применение статистики в минералогическом и петрографическом анализах (Рухин, 1957, Чейз, 1963). В качестве ведущего статистический метод принят в споро-пыльцевом анализе для подсчета видового состава в ископаемых пыльце и спорах, что успешно используется для целей стратиграфии (Гричук, Заклинская, 1948). Наиболее полное руководство по статистическому анализу в геологических науках опубликовано Миллером и Каном (1965). Таков далеко не полный перечень работ, связанных с разработкой и применением статистического метода.

Несмотря на довольно широкое использование статистического метода в различных разделах геологической науки, и еще более широкое и достаточно обоснованное в биологии, в области палеонтологии этот метод еще полностью не разработан, хотя имеются довольно многочисленные исследования по различным группам ископаемых. Пожалуй, наибольшее число палеонтологических работ, связанных в той или иной степени с применением статистического метода, относится к изучению микрофауны (фораминифер и остракод). Это обусловлено, видимо, тем, что сам этот материал, вследствие его массовости, благоприятен для статистического изучения. Среди отечественной и зарубежной литературы известны работы Д. М. Раузер-Черноусовой и Г. Д. Киреевой (Rauser-Chernousova, Kireeva, 1935), Д. М. Раузер-Черноусовой (1948), К. В. Миклухо-Маклай (1960, 1963, 1964), Б. В. Пояркова (1965), К. И. Кузнецовой (1961а, б; 1963), М. Н. Баулиной (1963), И. В. Долицкой (1963, 1965), В. И. Гудиной (1964), М. К. Родионовой (1964), М. К. Родионовой и Д. М. Родионова (1965), А. В. Фурсенко, Р. В. Гилевич (1965), М. А. Калмыковой (1965), Эмилиани (Emiliani, 1950), Барма (Burma, 1953), Батья (Bhatia, 1956), Адамс (Adams, 1957), Беттенштедт (Bettenstaedt, 1958, Граберт (Grabert, 1959), Джонс (Jones, 1960), Клаус (Klaus, 1960), Реймент (Reyment, 1960a, b, 1961, 1962, 1963a, b), Сойя (Souaya, 1961), Берггрен и Куртен (Berggren, Kurten, 1961), Лютце (Lutze, 1962), Смит (Smith, 1963) и многие другие.

Появление большого числа работ за последнее десятилетие свидетельствует о возникшей необходимости обобщения фактического материала для раскрытия закономерностей изменения и развития фауны, выяснения ее связи со средой обитания. Последний вопрос тесно связан с изучением внутривидовой изменчивости и видообразования с одной стороны, и фациальных особенностей, с другой. Постановка и решение таких вопросов возможны лишь на основе привлечения более точных количественных методов исследования, одним из которых является статистический.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для проведения биометрического исследования автором были отобраны 22 популяции *Cibicidoides voltzianus* из разреза одной из скважин (№ 209)[1] Южного Приаралья. Разрез карбонатной толщи сенона, вскрытый этой

[1] Скважина № 209 пробурена трестом «Союзбургаз».

скважиной, благоприятен для такого рода наблюдений, так как отличается полнотой и однородностью. Популяции вида отбирались в количестве от 17 до 98 экземпляров из каждого образца, причем для трети из 22 популяций число экземпляров изменялось от 17 до 30, а в двух третях — от 40 до 98. В каждом экземпляре измерялись определенные параметры: диаметр большой (D) и малый (d), толщина раковины (h) и толщина последнего оборота (A). На основе параметров D и h вычислялось отношение среднего диаметра к толщине ($\alpha = \frac{D+d}{2h}$), как показателя степени выпуклости раковины; а также отношение толщины последнего оборота к диаметру (A/D) как показателя инволютности раковины.

Статистические характеристики ($\bar{x}$ — среднее арифметическое значение, σ-стандартное отклонение, V — коэффициент вариации) были получены для каждого из параметров раковины в отдельности: D, h, α. Подсчет их проводился последовательно для каждой из 22 популяций. Впоследствии соседние по разрезу популяции были объединены. Для понимания изменчивости вида во времени строились диаграммы распределения по всем перечисленным признакам, а также по толщине последнего оборота A и по отношению толщины последнего оборота к диаметру A/D. Для выражения связи между отдельными признаками был использован регрессионный анализ. Надежность выводов проверялась при помощи критериев различия с 95%-ной вероятностью.

Кроме измеренных параметров проводились наблюдения над признаками, не всегда достаточно хорошо различимыми. К ним относятся число камер, число оборотов, размер начальной камеры. Учитывался также характер навивания.

Измерение проводилось двояким способом: на фотографиях и под микроскопом. Фотографирование как рабочий метод был предложен Д. М. Раузер-Черноусовой (Раузер-Черноусова, Фурсенко, 1937) для изучения палеозойских фораминифер, проводящегося главным образом в шлифах. Исследование мезо-кайнозойских фораминифер, хорошо извлекающихся из сравнительно мягких пород мела и палеогена, с четкими в большинстве случаев диагностическими признаками, не требовало применения дополнительных методов на первом этапе изучения для целей стратиграфии. Переход в настоящее время к более углубленному познанию фораминифер, обусловленный постановкой новых задач, потребовал привлечения более точных методов для создания единой методики исследования палеозойских и мезо-кайнозойских фораминифер.

Выделенные экземпляры *C. voltzianus* в числе более 1200 были сфотографированы фотоаппаратом Зенит-С с увеличением в 40 раз. В результате фотографирования раковин в трех положениях получено более 3600 отпечатков, на которых производилось измерение. При дальнейшей статистической обработке пришлось оперировать именно с «кодированными» цифрами, т. е. увеличенными в 40 раз. Окончательные результаты переводились в истинные. Измерение на фотографиях отличается быстротой исполнения и достаточной степенью точности. Подобный опыт измерения известен по данным Ван-дер-Флерка (Van der Vlerk, 1963), который измерял нуклеоконхи-лепидоциклин курвиметром. Помимо простоты измерения фотометрическим способом, на фотографиях могут быть замечены дополнительные признаки, обычно ускользающие от внимания при визуальных наблюдениях под микроскопом. Таким образом, замечено изменение центральной части спинной стороны раковины *C. voltzianus*, связанное с половым диморфизмом.

В результате измерения параметров раковин получено более 4800 индивидуальных замеров *C. voltzianus*. Обработка вычислений (простые арифметические действия) проводилась при помощи логарифмической линейки, а также на автоматической вычислительной машине Сёмтрон типа САР II-с.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ *CIBICIDOIDES VOLTZIANUS*

Диаметр раковины [1]

Одним из признаков, характеризующих размер раковин, является ее диаметр. Несмотря на то что размер раковин в целом не определяет таксономическую принадлежность исследуемого объекта, все же получение достаточно объективных количественных данных может послужить дополнительным критерием для установления видовой принадлежности.

Вычисление статистических характеристик было произведено по всем 1180 экземплярам, взятым в 22 популяциях. Полученные значения средних арифметических ($\overline{X}_\alpha$) по каждой из 22 популяций показали, что они существенно различаются (табл. 1).

Таблица 1

Средние значения диаметра раковин (в *мм*), стандартные отклонения и коэффициенты вариации в популяциях *Cibicidoides voltzianus* разреза скв. 209

№ популяции	Глубина, *м*	*n*	$\bar{x}_D \pm t\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	σ_D	V_D, %	№ популяции	Глубина, *м*	*n*	$\bar{x}_D \pm t\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	σ_D	V_D, %
1	715	18	0,425±0,02	0,042	9,9	12	669	45	0,47±0,025	0,086	18,4
2	712	50	0,43±0,02	0,077	18,8	13	665	79	0,52±0,02	0,1	19,1
3	701	31	0,38±0,017	0,046	12,4	14	662	33	0,5±0,03	0,085	16,9
4	697,5	21	0,41±0,03	0,07	16,8	15	648	88	0,5±0,02	0,11	21,9
5	693	49	0,4±0,019	0,069	17,2	16	628	80	0,53±0,03	0,13	24
6	692	36	0,45±0,02	0,06	14,6	17	622	40	0,54±0,03	0,11	20,9
7	689	18	0,47±0,03	0,097	19	18	600	72	0,57±0,024	0,1	18,2
8	687	17	0,47±0,037	0,074	15,9	19	591	94	0,59±0,032	0,16	27
9	683,5	87	0,5±0,02	0,099	19,8	20	563	98	0,53±0,027	0,13	25,5
10	682	54	0,53±0,024	0,092	17,3	21	513	69	0,61±0,027	0,11	19
11	678	44	0,48±0,024	0,083	17,3	22	510	44	0,645±0,032	0,01	16,9

Минимальные значения — 0,38; 0,425 и 0,43 *мм* наблюдаются (соответственно) в популяциях с глубин 701, 715 и 712 *м*. Максимальное значение — 0,645 *мм* приурочено к популяции с глубины 510 *м*. Промежуточные значения, изменяющиеся постепенно, располагаются между крайними членами ряда. Таким образом, вычисление средних значений диаметра по 22 популяциям позволило проследить закономерное увеличение этого признака, происходящее в процессе развития вида. Увеличение значений диаметра, очевидно, связано с изменением общих размеров раковины, следствием чего и является изменение ее отдельных признаков.

Сравнение значений стандартных отклонений (σ_D) и коэффициентов вариации (V_D) (табл. 1) позволило наметить некоторую группировку в их распределении. Наименьшие значения σ_D — от 0,042 до 0,097 *мм* и соответствующие им коэффициенты вариации V_D — 9,9—19% приурочены к популяциям из интервала глубин 662—701 *м*. Наибольшие значения σ_D — от 0,11 до 0,16 *мм* и V_D — порядка 20—27% приурочены к популяциям из интервала глубин 563—648 *м*. В популяциях с глубин 513 и 510 *м* отмечается некоторое уменьшение значений стандартных отклонений и коэф-

[1] Все приведенные данные относятся к большому диаметру, поскольку меньший диаметр повторяет закономерность, выведенную на большем диаметре, отличаясь лишь несколько уменьшенными значениями.

фициентов вариации. Увеличение значений стандартных отклонений и коэффициентов вариации, по-видимому, указывает на расширение изменчивости *Cibicidoides voltzianus* в более позднюю стадию развития вида, соответствующую началу маастрихта.

Для получения более полного представления о развитии вида вообще и его изменчивости была построена диаграмма распределения по рассматриваемому признаку всех 1180 экз. (рис. 1). По характеру очертания диаграмма имеет вид асимметричной высоковершинной кривой с довольно растянутыми краями. Размах ветвей кривой колеблется от 0,25—0,31 до 0,93—1,00 *мм*. Вершина приурочена к интервалу 0,43—0,5 *мм*. Таким образом, размер большого диаметра отдельных экземпляров изменяется почти в четыре (!) раза, а наибольшее число экземпляров сосредоточено примерно в одной третьей части шкалы и имеет размер около 0,5 *мм*. Эти данные, видимо, свидетельствуют о том, что исследуемая ассоциация раковин *C. voltzianus* не вполне однородна, и, вероятно, претерпевает изменения в результате эволюционного развития вида. Для выяснения этого предположения была построена серия диаграмм распределения по каждой популяции из 22 интервалов (рис. 2).

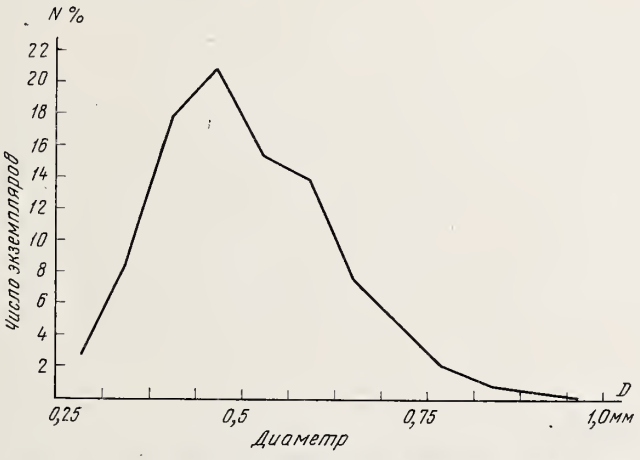


Рис. 1. Диаграмма распределения диаметров раковин *Cibicidoides voltzianus* (1181 экз.)

При сравнении диаграмм распределения становится очевидным, что характер их изменяется в зависимости от стратиграфического положения популяции. Популяциям из более древних отложений, относящимся к верхней части зоны Cibicidoides aktulagayensis и к нижней части зоны Cibicidoides voltzianus (глубина 712; 697,5—701 *м* и 692—693 *м*), отвечают довольно асимметричные диаграммы с разной высотой вершин и с постепенным изменением моды в одном направлении — в сторону увеличения ее значений. Исключение составляет мода самой древней популяции, имеющая большее значение (0,4 *мм*), чем последующая (0,34 *мм*). Следующая серия диаграмм, отвечающая зоне C. voltzianus (глубина 687—689; 688,5; 678—682; 669; 662—665 и 648 *м*), характеризуется более симметричным обликом, одинаковым значением моды (0,47 *мм*) и примерно равной высотой вершин. Наконец, выделяется группа широких низковершинных диаграмм, с двумя или более максимумами, с большой амплитудой изменчивости. Последняя серия, приуроченная к интервалу глубин 628—510 *м*, относится к маастрихтскому ярусу. Таким образом, выделяется несколько типов диаграмм с более или менее однородными чертами.

Сходство ряда диаграмм позволило объединить некоторые из них, отличающиеся близкими показателями, и построить семь обобщенных диаг-

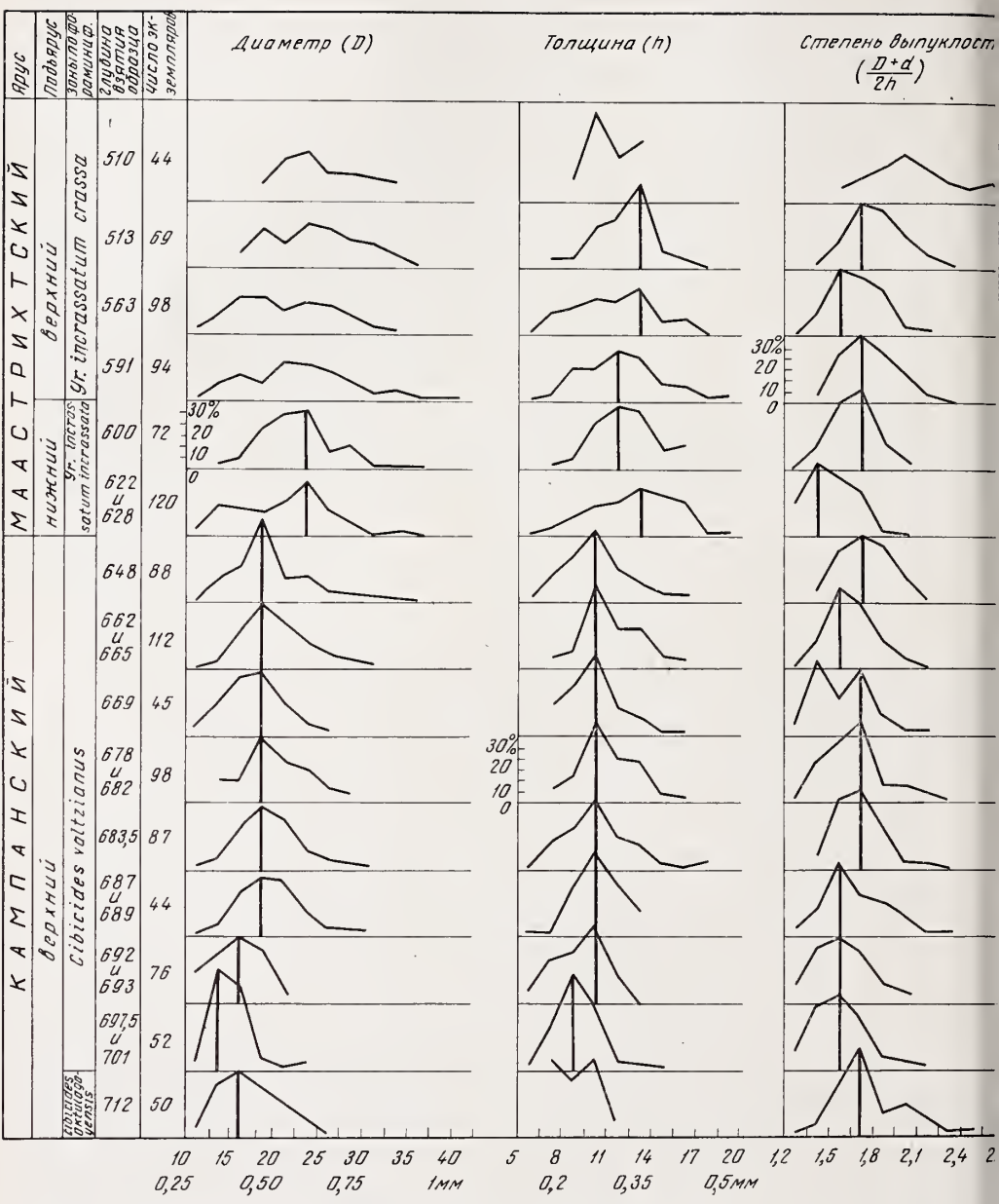


Рис. 2. Диаграммы распределения параметров раковин популяций *Cibicidoides voltzianus*[1]

рамм (рис. 3). Изменения признака на таких диаграммах выглядят более четко. В первую очередь заметна определенная тенденция в сдвиге вершин кривых в одном направлении: от моды с наименьшим значением — 0,34 *мм* до моды 0,59 *мм*. Такое изменение признака отражает увеличение диаметра раковин в популяциях *C. voltzianus*, связанное с возрастанием размеров раковин в процессе филогенетического развития вида. Изменения наблюдаются в амплитуде изменчивости, которая достигает наибольшего своего значения в популяции VI, приуроченной к верхнему маастрихту. Размер диаметра раковин в этом случае колеблется от 0,28 почти до 1 *мм*. В наи-

[1] Прежнее название рода *Cibicides*.

Таблица 2

Вспомогательная таблица для определения обобщенных средних и стандартных отклонений

Глубина, *м*	n	$\bar{x}_D$	$n \cdot \bar{x}_D$	$n \cdot \bar{x}_D^2$	σ_D	$n \cdot \sigma_D^2$
701	31	15,2	471,5	7162,24	1,86	105,39
697,5	21	16,6	349,5	5786,76	2,8	163,91
693	49	16,02	785	12575,36	2,61	338
692	27	16,6	448	7440,12	2,42	158,17
Σ	128		2054	32964,48		765,47

$$x_{ср.} = \frac{\Sigma n\bar{x}}{N} = \frac{2054}{128} = 16{,}04; \text{ где } N = \Sigma n; \frac{16{,}04}{40} = 0{,}4 \text{ мм}$$

$$\sigma^2_{ср.} = \frac{\Sigma n\sigma^2 + \Sigma (n \cdot \bar{x}^2) - x^2_{ср} \cdot N}{N} = \frac{765{,}47 + 32\,964{,}48 - 16{,}04^2 \cdot 128}{128} = 6{,}23$$

$$\sigma_{ср} = \sqrt{6{,}23} = 2{,}49; \quad \sigma = \frac{2{,}49}{40} = 0{,}062 \text{ мм}$$

более симметричных диаграммах популяций III и IV, относящихся к зоне C. voltzianus, амплитуда изменчивости значительно меньше. Обобщение данных по диаграммам распределения позволило перейти к вычислению объединенных статистических характеристик в семи соответственно выделенных интервалах (I—VII популяции). Вычисление проводилось по способу, указанному Е. К. Меркурьевой (1963).

Приводим пример подсчета для популяции II с глубин 701,0; 697,5; 693,0 и 692,0 *м* (запись в кодированных цифрах), (табл. 2)

Вычисленные объединенные средние для популяций I—VII представлены в табл. 3.

Таблица 3

Средние значения диаметра раковин (в *мм*), стандартные отклонения, коэффициенты вариации и показатели различия в объединенных популяциях *Cibicidoides voltzianus*

Популяции	N (число экз.)	$\bar{x}_D$		$\sigma_{ср}$		V_D, %	t_1	Значимость в границах 95%
		кодированные	истинные	кодированные	истинные			
I	68	17,19	0,43	2,67	0,067	15,5	2,5	Значимо
II	128	16,04	0,4	2,49	0,06	15,5	11,5	Значимо
III	273	19,85	0,496	3,62	0,09	18,3	1,67	Не значимо
IV	200	20,46	0,51	4,23	0,1	20,6	3,4	Значимо
V	192	22	0,55	4,82	0,12	22	1	Не значимо
VI	192	22,5	0,56	5,99	0,15	26	4	Значимо
VII	113	24,96	0,62	4,57	0,11	18,8		

Приведенные значения объединенных средних подтверждают закономерность, намеченную при рассмотрении обобщенных диаграмм: общее увеличение диаметра раковин от популяции I к популяции VII, расширение пределов изменчивости с начала маастрихтского века, выразившееся на диаграммах распределения в более широком размахе ветвей, а также увеличении стандартного отклонения и коэффициента вариации.

Несмотря на то что возрастание значений объединенных средних получило подтверждение на диаграммах распределения в сдвиге вершин в одном

Таблица 4

Вспомогательная таблица для определения показателя различия

Популяции	n	$\bar{x}_D$	σ_D
I	68	17,19	2,67
II	128	16,04	2,49

направлении, необходимо было выяснить значимость (или существенность) различия между средними. Выяснение различия осуществлялось вычислением коэффициента t_1 и сравнением его с критерием Стьюдента, известным из таблиц (Бейли, 1959, приложение 2) при 0,05 уровне значимости. При $t_1 > t$ различие между средними следует считать существенным. Для примера в табл. 4 приводится подсчет коэффициента t_1 в популяциях I и II (в кодированных цифрах).

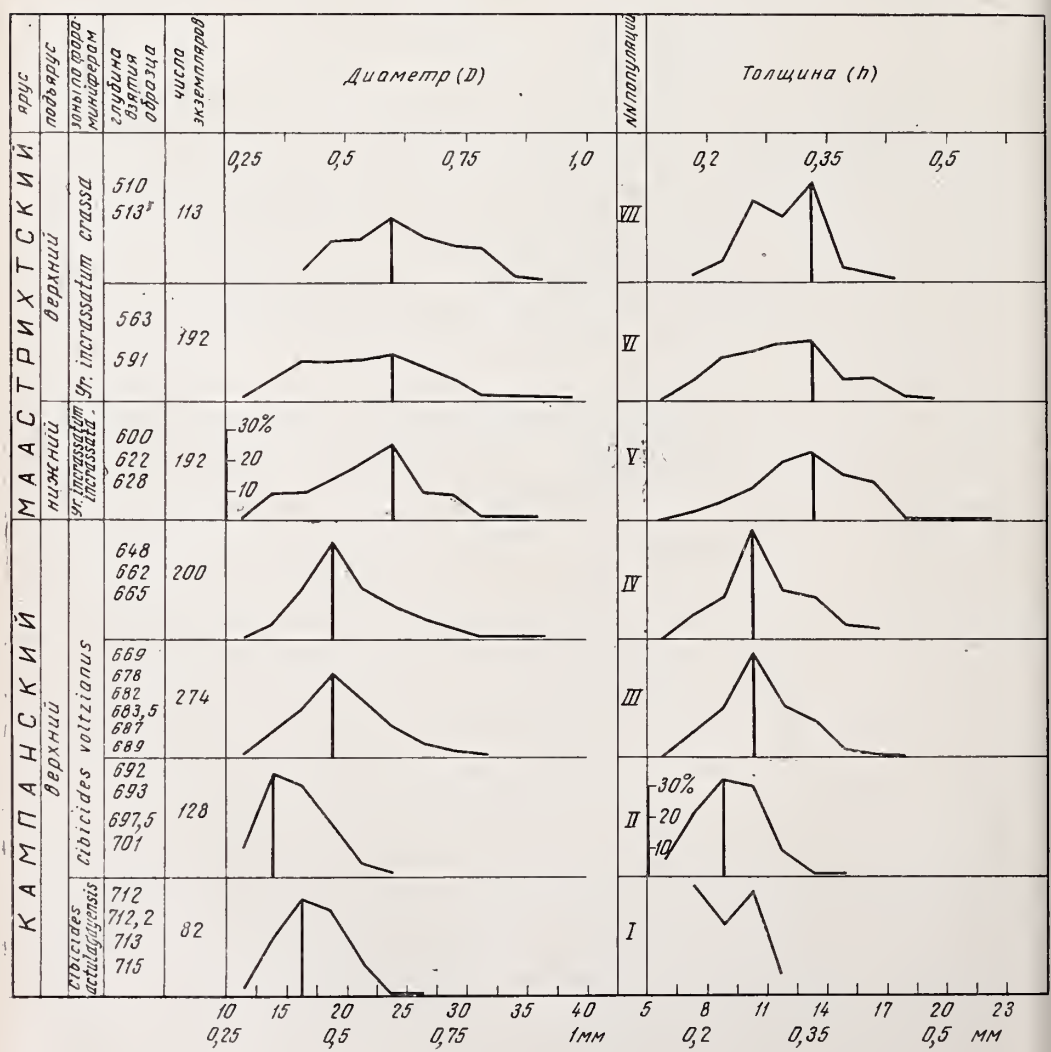


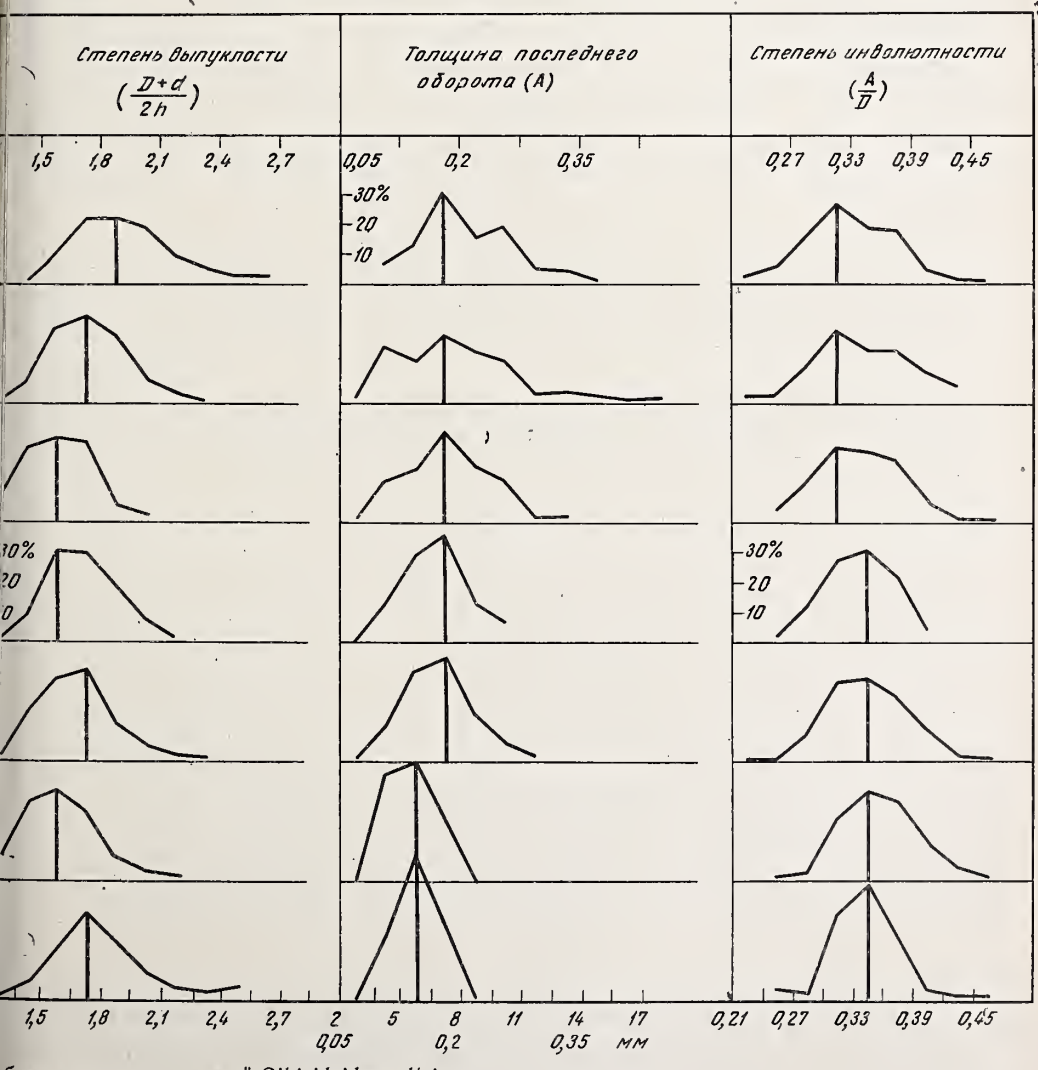
Рис. 3. Диаграммы распределения параметров раковин

$$t_1 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} = \frac{17{,}19 - 16{,}04}{\sqrt{\frac{2{,}67^2}{68} + \frac{2{,}49^2}{128}}} = 2{,}5$$

При данном значении n $t = 1{,}96$. Так как $2{,}5 > 1{,}96$, то различие значимо в границах 5%.

Последовательное сравнение средних каждой пары популяций, приведенных в табл. 3, показало, что в основном различие значимо, т. е. существенно. Таким образом, изменения абсолютных значений средних отражают действительно происходящее возрастание размеров диаметра раковины (с 95%-ной вероятностью). В случае между популяциями III и IV ($t_1 = 1{,}67$), а также между V и VI ($t_1 = 1$) оказалось, что различие незначимо, т. е. несущественно. Эти данные подтверждаются диаграммами распределения, где моды соответствующих популяций III—IV и V—VI имеют одинаковое значение, а характер диаграмм очень близок (рис. 3).

Вычисление основных статистических характеристик $\bar{x}_D$, σ_D, v_D и построение диаграмм распределения в популяциях *Cibicidoides voltzianus* по диаметру раковин позволило наметить некоторые закономерности в из-



бъединенных популяций *Cibicidoides voltzianus*

менении этого признака во времени. Отмечается направленное увеличение значений диаметра как большинства экземпляров популяций (*Mo*), так и всех экземпляров в среднем ($\bar{x}_D$), связанное с возрастанием размеров раковины в процессе эволюции. Наблюдаются также изменения в амплитуде изменчивости диаметра. Так, если в наиболее древних популяциях I—II пределы изменчивости составляют 0,25—0,62 *мм*, то в популяциях V—VI эти пределы расширяются до 0,25—1 *мм*. Расширение амплитуды изменчивости, так же как и скачок в изменении моды, приурочены к началу маастрихтского времени. Три группы диаграмм, выделенные по характеру их конфигурации, весьма важны для определения этапов формирования признака. Первая группа диаграмм (I—II), очевидно, свойственна популяциям с не вполне установившимися признаками. Наиболее правильные, симметричной формы диаграммы (III—IV), приближающиеся и идеальной кривой нормального распределения, по-видимому, отвечают популяциям с типичными признаками вида. Третья группа диаграмм — широких и низковершинных — соответствует популяциям V—VII, образовавшимся в результате нарушения нормального соотношения особей за счет появления большего числа мелких экземпляров и продолжающих существовать средних и крупных. Этот момент, видимо, связан с периодом наследственных изменений.

Таким образом, использование статистических приемов позволило отметить по одному из признаков раковин — диаметру — момент расширения амплитуды внутривидовой изменчивости, приуроченный к началу маастрихтского века и выраженный и на диаграммах распределения, и в увеличении значений средних квадратичных отклонений и коэффициентов вариации.

Толщина раковины

Статистические характеристики, полученные по материалам измерений толщины раковин, распределялись в пределах каждой популяции следующим образом (табл. 5).

Таблица 5

Средние значения толщины раковин (в *мм*), стандартные отклонения и коэффициенты вариации в популяциях *Cibicidoides voltzianus*

Глубина, *м*	*n*	$\bar{x}_h \pm t \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	σ_n	V_h, %	Глубина, *м*	*n*	$\bar{x}_h \pm t \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	σ_n	V_h, %
715	18	0,218±0,01	0,025	11,5	669	45	0,263±0,015	0,051	19,7
712	50	0,231±0,009	0,035	15,2	665	79	0,293±0,012	0,054	18,7
701	31	0,22±0,01	0,041	12,9	662	33	0,287±0,015	0,044	14,3
697,5	21	0,25±0,017	0,038	15,2	648	88	0,268±0,012	0,054	20,4
693	49	0,232±0,013	0,04	17,5	628	80	0,33±0,016	0,075	22,8
692	36	0,25±0,015	0,04	16,7	622	40	0,33±0,019	0,061	18,5
689	18	0,27±0,012	0,034	13	600	72	0,315±0,012	0,05	15,9
687	17	0,265±0,022	0,044	16,6	591	94	0,307±0,08	0,04	13
683,5	87	0,267±0,012	0,059	22	563	98	0,294±0,01	0,07	23,8
682	54	0,292±0,012	0,046	15,7	513	69	0,306±0,01	0,045	14,9
678	44	0,275±0,014	0,049	17,9	510	44	0,285±0,012	0,038	13,4

При сравнении значений средних $\bar{x}_h$ становится очевидным, что явных и крупных изменений средней толщины в различных популяциях не наблюдается, хотя все же происходит некоторое возрастание размера. Так, в популяциях из более древних отложений средняя толщина колеблется в

пределах 0,22—0,25 *мм* (глубина 715—693 *м*); постепенное увеличение размера приводит к увеличению $\bar{x}_h$ до 0,28—0,33 *мм* в популяции из более молодых отложений (глубина 628—510 *м*). Иначе говоря, в процессе эволюционного развития вида происходит некоторое возрастание значений толщины ($\bar{x}_h$), связанное с общим ростом раковин, хотя и не столь значительное, как в изменении значений диаметра ($\bar{x}_D$).

Анализ стандартных отклонений σ_h и коэффициентов вариации V_h показал, что в более поздних популяциях происходит их увеличение. Последнее обстоятельство связано с расширением амплитуды изменчивости.

Диаграммы распределения параметров раковин (рис. 2) позволили более определенно выявить изменчивость раковин по исследуемому признаку. Первая диаграмма (снизу вверх), отвечающая популяции с глубины 712 *м*, неправильной, асимметричной формы, по-видимому, соответствует ассоциации с неустановившимися признаками. Последующие кривые (интервал 648—701 *м*) приближаются к более правильному типу; они довольно симметричны, с одной вершиной и с устойчивым значением моды, равным 0,25 *мм* (за исключением диаграммы с глубины 697,5—701 *м*, мода которой составляет 0,22 *мм*). Наконец, с интервала 622—628—510 *м*, т. е. с начала маастрихта, диаграммы приобретают вид более широких, многовершинных, с нечетким значением моды. Пределы изменчивости составляют 0,14—0,48 *мм*, тогда как на более ранних этапах они равны 0,18—0,4 *мм*. Расширение амплитуды изменчивости приурочено к началу маастрихта.

Сходная конфигурация ряда диаграмм позволила построить обобщенные диаграммы для нескольких популяций, в тех же интервалах, что были выделены при изучении диаметра (рис. 3). В очертаниях диаграмм изменения толщины заметна та же тенденция, что и в диаграммах изменения диаметра. Прежде всего отмечается сдвиг вершин в одном направлении, от моды со значением 0,212 *мм* в верхнем кампане до моды 0,287 *мм* в маастрихте. По типу диаграмм, так же как и при изучении диаметра, выделяются асимметричные, неправильной формы кривые для популяций I—II, симметричные высоковершинные кривые популяций III—IV и расширенные низковершинные в популяциях V—VII. Результаты подсчета объединенных средних в интервалах популяций I—VII подтвердили закономерность изменения формы диаграмм (табл. 6). Так, среднее значение толщины ($\bar{x}_h$ ср.) изменяется от 0,226 *мм* в популяции I до 0,322 *мм* в популяции V. Стандартные отклонения (σ_h ср.) и коэффициенты вариации (V_h ср.) увеличиваются в более поздних популяциях (табл. 6).

Таблица 6

Средние значения толщины раковин (в *мм*), стандартные отклонения, коэффициенты вариации и показатели различия в объединенных популяциях *Cibicidoides voltzianus*

Популяции	N	$\bar{x}_h$ ср.	σ_h ср.	V_h ср., %	t_1	Значимость в границах 95%
I	68	0,226±0,16	0,0327	14,5	1.5	Не значимо
II	128	0,234±0,13	0,0388	16,5	8,1	Значимо
III	274	0,275±0,1	0,0442	16,2	1	Не значимо
IV	200	0,28±0,15	0,055	19,7	6,8	Значимо
V	192	0,322±0,2	0,07	21,8	3,5	Значимо
VI	192	0,3±0,17	0,0597	20	0,4	Не значимо
VII	113	0,297±0,16	0,045	15,2		

Проверка значимости различия с помощью t —критерия Стьюдента (при 95% вероятности) показала,что существенны изменения между популяциями II и III ($t_1 = 8{,}1$), между IV и V ($t_1 = 6{,}8$), а также между V и VI ($t_1 = 3{,}5$).

Таким образом, в результате вычисления статистических характеристик выявилось следующее: увеличение толщины раковин происходит в течение эволюционного развития вида и связано с общим возрастанием размеров раковин. Подобный вывод получен при изучении диаметра раковин. Аналогично этому на диаграммах распределения фиксируется расширение амплитуды изменчивости с начала маастрихта. Сходство в очертании диаграмм изменения признаков D и h позволяет считать их коррелятивными и подтверждает этапы формирования признака. Этап становления вида характеризуется неустановившимися признаками. Этапу стабилизации вида, т. е. развития типичных признаков при наиболее благоприятных условиях существования, отвечают симметричные диаграммы кампана и, наконец, выделяется этап расширения изменчивости с начала маастрихтского времени.

Отношение диаметра раковины к ее толщине

Отношение диаметра к толщине $(D + d)/2h = \alpha$ — очень важный признак, характеризующий степень выпуклости раковины. Выявление закономерности изменения этого признака в развитии вида трудно оценить без применения статистических методов обобщения. Результаты вычислений средних арифметических значений $(\overline{X}\alpha)$, стандартных отклонений (δ_α) и коэффициентов вариации $(V\alpha)$ сведены в табл. 7.

Таблица 7

Средние значения степени выпуклости раковин, стандартные отклонения и коэффициенты вариации в популяциях *Cibicidoides voltzianus*

Глубина, м	n	$\bar{x}_\alpha \pm t \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	σ_α	V_α, %	Глубина, м	n	$\bar{x}_\alpha \pm t \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	σ_α	V_α, %
715	18	1,87±0,089	0,18	9.6	669	45	1,6±0,05	0,17	10,9
712	50	1,75±0,055	0,21	6,6	665	79	1,68±0,033	0,15	8,9
701	31	1,64±0,062	0,167	10,2	662	33	1.61±0,059	0,17	10,5
697,5	21	1,52±0,073	0,16	10,5	648	88	1,77±0,039	0,19	10,7
693	49	1,58±0,053	0,19	12	628	80	1,53±0,029	0,15	10
692	36	1,7±0,058	0,18	11	622	40	1,54±0,049	0,16	10,9
689	18	1,63±0,117	0,24	14,5	600	72	1,69±0,034	0,15	8,9
687	17	1,64±0,091	0,18	11	591	94	1,8±0,036	0,18	10
683,5	87	1,7±0,0182	0,17	10	563	98	1,71±0,035	0,18	10,5
682	54	1,7±0,047	0,18	10,5	513	69	1,85±0,042	0,19	10,3
678	44	1,63±0,05	0,17	10,4	510	44	2,1±0,088	0,3	14,9

В значениях средних арифметических $(\bar{x}_\alpha)$ отмечаются некоторые колебания как в сторону их увеличения, так и уменьшения (от 1,53 до 2,1). Направленное изменение признака, наблюдавшееся при изучении диаметра и толщины, не подтвердилось при вычислении α. Значения стандартных отклонений (σ_α) и коэффициентов вариации (V_α) оказались примерно одинаковыми во всех популяциях. Диаграммы распределения, построенные по этому признаку (рис. 2), подтвердили колебания, наблюдавшиеся в значениях $\bar{x}_\alpha$. Моды диаграмм изменяют величину в пределах от 1,42 до 2. Такие колебания означают обратимые изменения степени выпуклости раковин от более выпуклых до более плоских.

Обобщение данных по диаграммам распределения, сведенных к семи выделенным ранее интервалам (рис. 3), подтвердило правильность выводов о колебаниях этого признака. Аналогичные результаты были получены при вычислении объединенных средних (табл. 8). Наименьшие значения были получены для популяции V $(X_\alpha = 1{,}59 \pm 0{,}011)$. На диаграмме распределения этой популяции отвечает мода, равная 1,57.

Таблица 8

Средние значения показателя степени выпуклости, стандартные отклонения, коэффициенты вариации в объединенных популяциях *Cibicidoides voltzianus*

Популяции	N	$\bar{x}_\alpha$ ср. $\pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	σ_α ср.	V_α ср., %	t_1	Значимость в границах 95%
I	68	1,78±0,024	0,21	11,8	6	Значимо
II	128	1,6±0,015	0,18	11,3	4,7	»
III	273	1,68±0,014	0,18	10,1	2,1	»
IV	200	1,71±0,012	0,18	10,1	8	»
V	192	1,59±0,011	0,15	9,05	9	»
VI	192	1,75±0,012	0,18	10,1	7	»
VII	113	1,95±0,022	0,24	12,3		

Проверка надежности результатов показала, что различия между средними во всех случаях существенны с большой степенью вероятности. Таким образом можно предположить, что изменения значений средних арифметических означает изменение степени выпуклости. При этом наименьшему значению α отвечают популяции с наиболее выпуклыми раковинами (в среднем), а наибольшему — сравнительно плоские. Популяции самых выпуклых раковин приурочены к нижнему маастрихту. Популяции более плоских раковин (IV, VI и VII) отвечают соответственно верхней части зоны C. voltzianus и верхнему маастрихту.

Степень выпуклости раковины $(D+d)/2h$ зависит от двух величин: диаметра и толщины. Если допустить, что изменение диаметра и толщины раковины происходило во времени равномерно, то их отношение должно остаться постоянным: $(D+d)/2h=\text{const}$. Если предположить, что увеличение диаметра происходит быстрее, чем толщины, то отношение диаметра к толщине должно увеличиваться. При более ускоренном увеличении толщины относительно диаметра, отношение должно уменьшиться. Так как в действительности оказалось, что показатель степени выпуклости (α) принимает различные значения, то остается заключить, что изменение признаков диаметра и толщины происходит неравномерно во времени. При изучении диаметра и толщины было выяснено, что они развиваются направленно в сторону увеличения значений, за исключением небольших отклонений. С другой стороны, удалось установить, что признаки развиваются неравномерно. Таким образом, в процессе филогенетического развития вида на фоне общего направленного изменения признаков роста, связанного с возрастанием размеров раковины, развитие отдельных признаков происходит неравномерно. Однако этот вывод не может считаться окончательным до проведения корреляционного анализа. Кроме того, оказалось, что оба признака зависят один от другого и, в свою очередь, представляют функцию роста раковины.

Корреляция диаметра и толщины раковины

Явление неравномерности развития признаков (аллометрия) в противоположность равномерному развитию (изометрия) широко известно в биологии на материале современной фауны. Изменение развития признаков в пространстве обычно связывается с различными типами обитания фауны.

Вычисление средних арифметических диаметра и толщины ($\bar{x}_D$ и $\bar{x}_h$) каждой популяции показало, что при изменении во времени происходит их увеличение. Аналогичные выводы получены при сравнении диаграмм распределения, построенных по этим признакам. Эти же данные могут послужить косвенным доказательством зависимости между обоими признаками.

С другой стороны, изменения средних $(D+d)/2h$ и соответствующих диаграмм распределения позволили заключить, что развитие диаметра и толщины происходит неравномерно во времени, на что указывают колебания средних значений признака. Выяснение корреляционной связи между признаками (диаметр и толщина), а также оценка их изменений во времени оказались возможными лишь с применением регрессионного анализа и его частного случая — корреляционного анализа. Для этого из семи популяций (I—VII) были построены корреляционные таблицы (рис. 4), выражающие зависимость диаметра от толщины. Судя по расположению точек, связь между рассматриваемыми признаками несомненно существует, хотя характер ее различен. Наибольший разброс точек характеризует самую древнюю популяцию I и наиболее молодую — VII. Это указывает на широкое варьирование признаков, т. е. на значительную амплитуду изменчивости на самых ранних и поздних стадиях развития вида. Этот вывод сходен с данными, полученными по статистическим характеристикам и диаграммам

Таблица 9

Распределение уравнений линий регрессии в объединенных популяциях *Cibicidoides voltzianus*

Популяции	Уравнения линий регрессии	Популяции	Уравнения линий регрессии
I	$y = 0{,}379\,x + 2{,}945$	V	$y = 0{,}442\,x + 3{,}78$
II	$y = 0{,}383\,x + 3{,}64$	VI	$y = 0{,}447\,x + 2{,}66$
III	$y = 0{,}44\,x + 2{,}12$	VII	$y = 0{,}201\,x + 7{,}18$
IV	$y = 0{,}458\,x + 1{,}612$		

распределения. На корреляционных таблицах II, III, IV и V наибольшее число точек сконцентрировано вдоль средней части поля, что создает картину определенной направленности. Такой характер поля, с небольшой амплитудой разброса относительно средней линии, указывает на прямо пропорциональную зависимость между двумя переменными. Оценка зависимости двух переменных производится при помощи линий регрессии, вычисленных методом, предложенным А. М. Длином (1958), путем нахождения уравнений регрессии. Уравнения прямых линий регрессии для популяций I—VII приведены в табл. 9.

По этим данным построены расчетные линии регрессии, которые показали близкое совпадение с эмпирическими линиями. Оказалось, что линии проходят между точками, расположенными по обе стороны прямой. Такое совпадение свидетельствует о том, что между переменными x (диаметр) и y (толщина) действительно существует прямая зависимость, т. е. что с увеличением одной величины (диаметра) возрастает и другая (толщина). Подтверждением этой связи служит коэффициент корреляции ρ.

Вычисленные значения коэффициента корреляции распределились в популяциях следующим образом (табл. 10).

Таблица 10

Распределение коэффициента корреляции в объединенных популяциях *Cibicidoides voltzianus*

Популяции	$\rho - 3\sigma\rho$	$\rho + 3\sigma\rho$	Популяции	$\rho - 3\sigma\rho$	$\rho + 3\sigma\rho$
I	0,6	0,89	V	0,745	0,885
II	0,698	0,828	VI	0,784	0,904
III	0,721	0,863	VII	0,509	0,809
IV	0,782	0,904			

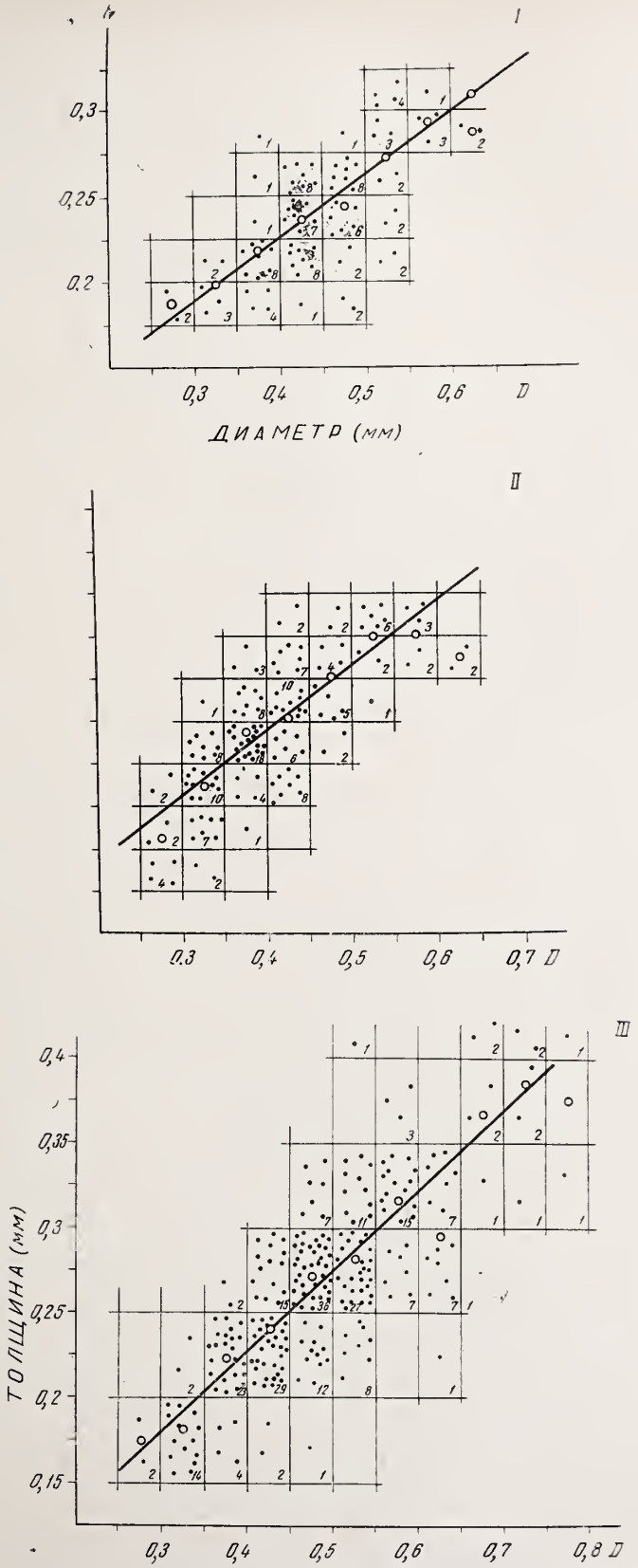
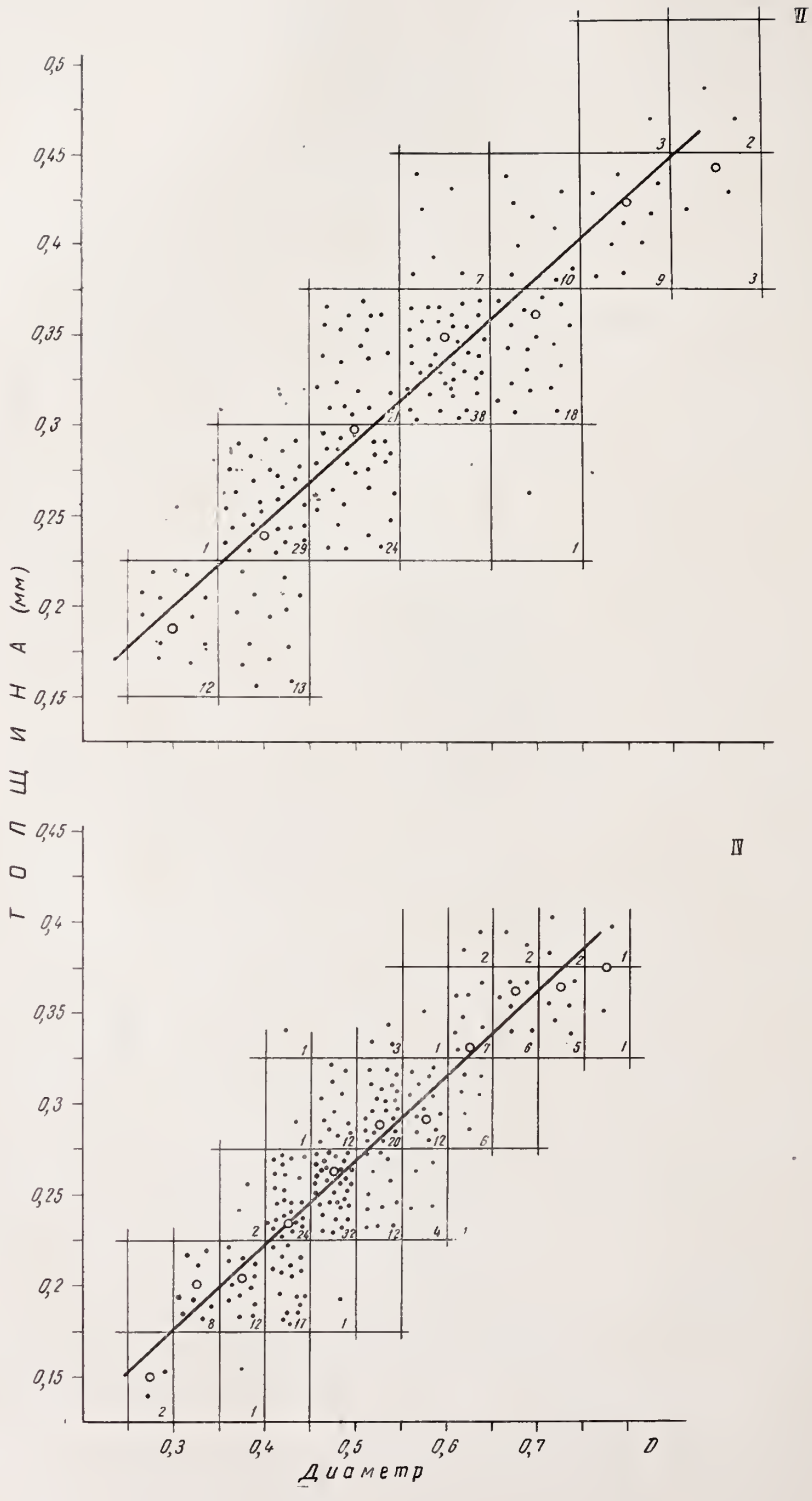
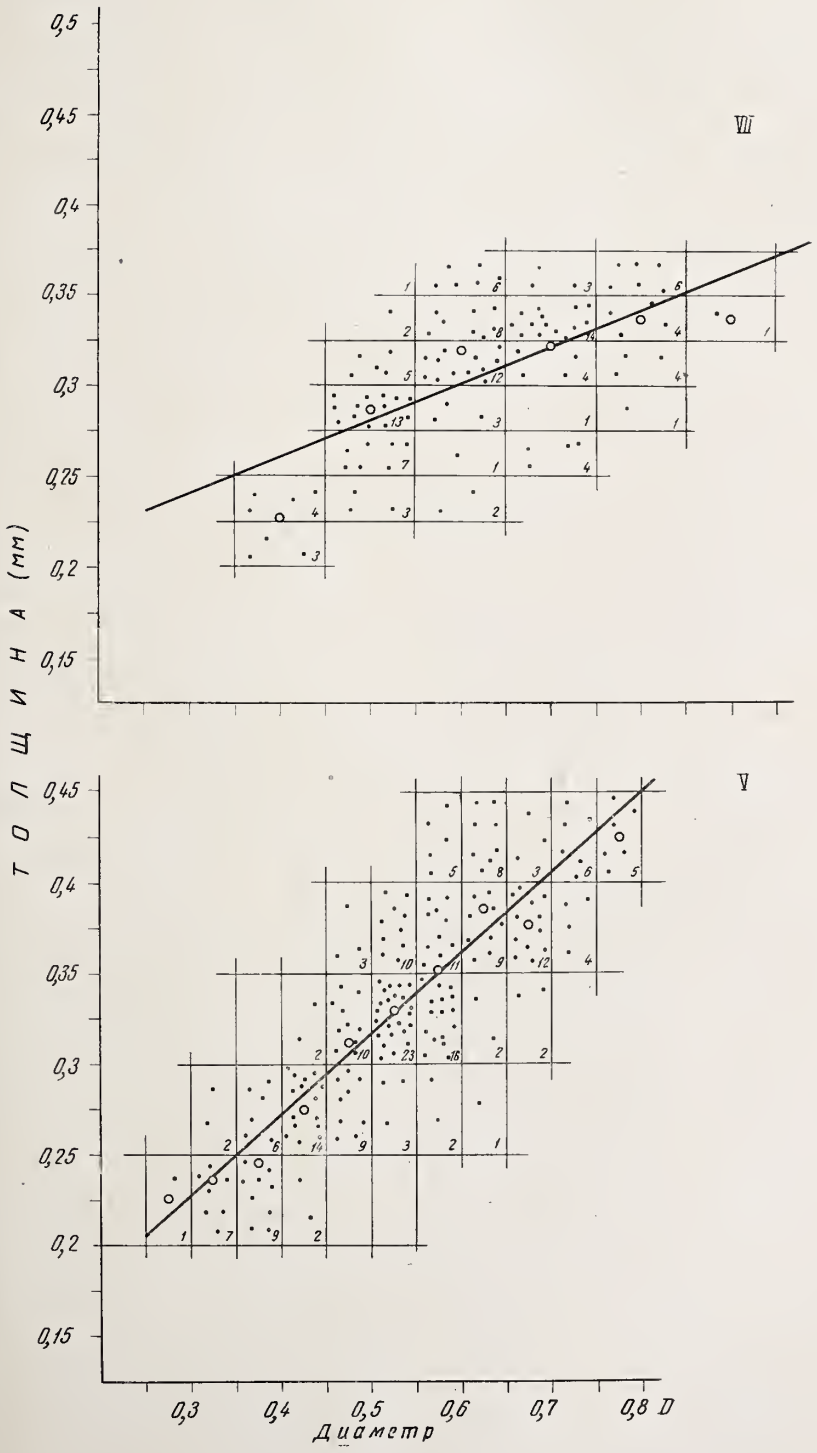


Рис. 4 (стр. 97—99). Корреляционные таблицы изменения во времени зависимости диаметра и толщины раковин *Cibicidoides voltzianus*

Цифры в прямоугольниках — число экземпляров; кружки — точки, полученные эмпирическим путем и показывающие корреляционную зависимость между параметрами; римские цифры — нумерация популяций


VI
0,5
0,45
0,4
0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
ТОЛЩИНА (мм)
3
2
7
10
9
3
38
18
1
29
24
1
12
13
IV
0,45
0,4
0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
2
2
2
1
1
3
1
7
6
5
1
1
12
20
12
6
2
24
32
12
4
1
8
12
11
1
2
1
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
D
Диаметр


VII
V
0,5
0,45
0,4
0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
ТОЛЩИНА (мм)
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8 D
Диаметр

Как видно, значения коэффициента корреляции достаточно высоки для того, чтобы можно было утверждать наличие прямой связи между признаками D и h, выявленной ранее по характеру расположения точек и оцененных линиями регрессии (рис. 4).

Величина ρ трудно поддается анализу. Тем не менее очевидно, что теснота связи между переменными в популяциях I и VII несколько меньше, чем в остальных популяциях, поскольку значения ρ там наиболее низкие. Это объясняется большим разбросом точек в соответствующих популяциях. Убедившись в наличии прямой связи между D и h, очень важно выяснить, существенно ли различие в форме связи между признаками каждых последующих популяций, выраженной линиями регрессии.

Пользуясь методом, приведенным А. М. Длином (1958), были вычислены критерии общего различия (θ_I) для каждой пары популяций, определяющие «вероятность несовпадения кривых», а также «критерий превышения одной кривой над другой» (θ_{II}) и «критерий непараллельности двух сравниваемых кривых» (θ_{III}). При помощи этого метода возможно окончательное решение вопроса о неравномерности развития признаков D и h во времени. Значения критериев различия распределялись следующим образом (табл. 11).

Таблица 11

Распределение критериев различия в объединенных популяциях *Cibicidoides voltzianus*

Популяции	θ_I	θ_{II}	θ_{III}	Значимость в пределах 95%
I				
II	2,02	12,8	0,4	Незначительное различие
III	2,04			Незначительное различие
IV	1,49			Не значимо
V	5,1	55	0,2	Значимо
VI	4,77	25	0,94	Значимо
VII	2,8	1,67		Незначительное различие

Наибольшие различия наблюдаются между популяциями IV и V, а также между V и VI, приуроченными соответственно к верхнему кампану, нижнему маастрихту и верхнему маастрихту. Различие между популяциями IV и V отражает изменение в степени выпуклости раковины от более плоских до более выпуклых. На чертеже, где сопоставлены линии регрессии (рис. 5), такое изменение выразилось в приближении линии IV к оси абсцисс, а линии V, хотя и параллельной ей, к оси ординат. Приближение линии IV к оси абсцисс, по которой отложены значения диаметра, отвечает популяции с большими значениями этого признака, тогда как приближение линии V к оси ординат, по которой отложены значения толщины, означает, что одному и тому же значению диаметра отвечают бо́льшие значения толщины. Следовательно, в популяции IV при меньших значениях толщины развиваются раковины с большими диаметрами, т. е. более плоские. В популяции V значения толщины гораздо выше, при тех же показателях диаметра, что связано с образованием более выпуклых раковин. Аналогичное сравнение линий V и VI показало, что популяции VI отвечают более плоские экземпляры. Линии III и IV, расположенные сравнительно близко одна от другой, соответствуют популяциям, различие между которыми по сравниваемым признакам оказалось несущественным ($\theta_I = 1{,}49$). Этим популяциям отвечают сходные симметричные диаграммы распределения, относящиеся к зоне C. voltzianus.

Таким образом, регрессионный анализ подтвердил выводы, ранее высказанные предположительно. В частности, было подтверждено положение

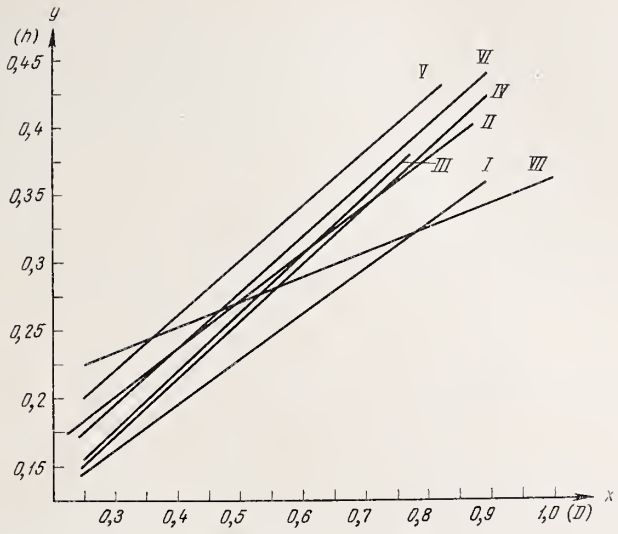


Рис. 5. Сопоставление линий регрессии параметров D и h в популяциях *Cibicidoides voltzianus*

о неравномерности развития признаков, или аллометрии D и h, выразившейся в образовании различной степени выпуклости форм в разные моменты геологического времени. Выявление этой закономерности способствует выяснению ее причины, которая, скорее всего, связана с изменениями внешней среды.

Толщина последнего оборота раковины

Толщина последнего оборота (A) — это признак, измеряемый в направлении большего диаметра, т. е. по линии, проходящей через центр раковины и ее последнюю камеру. Величина этого признака, с одной стороны, зависит от величины самого диаметра, т. е. связана с размерами раковины; с другой стороны, она в некоторой степени зависит от инволютности раковины, для выражения чего применено отношение толщины последнего оборота к диаметру $\left(\frac{A}{D}\right)$. Вероятно, можно найти более точные способы выражения признака степени инволютности раковины; принятое нами обозначение $\frac{A}{D}$ отличается удобством измерения.

На диаграммах распределения, построенных по толщине последнего оборота, явственно виден сдвиг вершин кривых вправо (рис. 3), т. е. в сторону увеличения значений моды. Скачок в изменении моды происходит между популяциями II и III, где значения изменяются от 0,14 до 0,18 *мм*. В последующих популяциях (IV—VII) мода остается постоянной, хотя ее определение оказывается весьма условным, так как диаграммы приобретают многовершинный характер. Расширение диаграмм, указывающее на увеличение амплитуды изменчивости, так же как и у рассмотренных ранее признаков D и h, приурочено к началу маастрихта.

Распределение раковин по признаку инволютности показало, что с развитием вида этот признак, по всей вероятности, остается неизменным, так как характер диаграмм и значения моды в основном постоянны (рис. 3). Небольшое изменение моды в направлении уменьшения значений наблюдается в популяции V, относящейся к маастрихту. Тем не менее такое изменение еще не свидетельствует об увеличении эволютности на более поздней стадии развития вида (в эволютных раковинах отношение $\frac{D}{A}$ уменьшается). Расширение диаграмм, связанное, как и для других признаков,

с наступлением маастрихтского времени, затрудняет определение моды, а вместе с этим и степени инволютности у большинства экземпляров популяции. Постоянство значений моды по рассматриваемому признаку в популяциях I—IV точно так же не доказывает неизменность степени инволютности. Визуальные наблюдения противоречат этому. Видимо, отношение $\frac{A}{D}$ недостаточно характеризует инволютность раковин. Скорее всего, толщина последнего оборота является функцией диаметра и при увеличении последнего увеличивается в равной пропорции. Таким образом, толщина последнего оборота может быть использована в качестве коррелятивного признака диаметра (например, в случае поломки раковин).

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРИЗНАКОВ *CIBICIDOIDES VOLTZIANUS* В ПРОЦЕССЕ ИХ ИЗМЕНЕНИЯ

При статистической оценке морфологических признаков были выявлены определенные стадии их развития, отвечающие этапам формирования вида.

Начальная стадия развития *Cibicidoides voltzianus*, выраженная диаграммами асимметричной формы, обычно отвечает популяциям с неустановившимися признаками, что, очевидно, было вызвано неравномерным воздействием факторов среды. Это момент становления вида, приуроченный к концу зоны C. aktulagayensis — началу зоны C. voltzianus.

Следующая стадия развития соответствует однородным популяциям с наиболее правильным типом распределения особей: максимальное число средних экземпляров и минимальное — с наиболее сильными отклонениями (симметричный тип диаграмм). Подобное распределение отражает условия существования, возникающие при равномерном воздействии многих факторов. Времени существования этих условий отвечают популяции с установившимися признаками. Это момент стабилизации вида, формирования типичных признаков. Он отвечает собственно зоне C. voltzianus.

Расширение амплитуды изменчивости на границе с маастрихтом означает нарушение нормального распределения особей в популяции вследствие появления большого числа мелких экземпляров и продолжения существования средних и крупных. Очевидно, такое изменение является реакцией на смену условий, которые в данном случае не произвели отрицательного влияния, а напротив послужили толчком для мутирования. В такой момент следует ожидать появления новых признаков, создающих предпосылки для образования нового вида. Действительно, в популяциях *C. voltzianus* раннего маастрихта отмечается изменение формы раковин на двояковыпуклую у большинства экземпляров. К этому же времени приурочены находки вида *C. bembix* (Marsson), несомненно генетически близкого к *C. voltzianus* и, возможно, на ранних стадиях неотличимого от него.

В процессе дальнейшего развития *C. voltzianus* изменению подверглись главным образом признаки выпуклости раковин. В результате статистических исследований этого признака и визуальных наблюдений удалось выделить, кроме раннемаастрихтских популяций с двояковыпуклыми раковинами, популяции позднего маастрихта — вновь с более уплощенным строением. Постепенные незначительные изменения признаков *C. voltzianus* в конце маастрихта привели к образованию вида *C. spiropunctatus* (Gall. et Morr.), завершающего эволюционную линию *C. voltzianus*.

Таким образом, популяции вида, отвечающие определенным стадиям развития, характеризующиеся устойчивыми морфологическими признаками, приуроченные скорее всего к своеобразным биономическим условиям и стратиграфическому интервалу, обладающие достаточной численностью, по-видимому, могут быть рассмотрены в качестве самостоятельных подвидов. Стадии стабилизации вида отвечают типичные экземпляры *C. voltzia-*

nus subsp. *voltzianus*[1], ограниченные распространением в одноименной зоне. Популяции вида, относящиеся к раннему маастрихту, выделяются в *C. voltzianus* subsp. *ventricosa* (Hofker). Наконец, на границе с верхним маастрихтом появляются *C. voltzianus* subsp. *involutiformis* (Hofker). Описание соответствующих подвидов приведено ниже.

ОПИСАНИЕ ВИДОВ

СЕМЕЙСТВО ANOMALINIDAE

ПОДСЕМЕЙСТВО ANOMALININAE

Род *Cibicidoides* Thalmann, 1939

Cibicidoides voltzianus (d'Orbigny)

Табл. I, II, III

Rotalia voltziana: d'Orbigny, 1840, p. 31, pl. 2, fig. 32—34.
Planulina voltziana: Калинин, 1937, стр. 56, табл. 8, рис. 118—120.
Cibicides voltzianus: Brotzen, 1940, p. 24, fig. 7, 3; Marie, 1941, p. 246—247, pl. 37, fig. 345—347.
Cibicides (*Cibicidoides*) *voltzianus*: Василенко, 1954, стр. 154—155, табл. 25, рис. 3—4; Акимец, 1961, стр. 171—172, табл. 17, рис. 4, 5.
Gavelinopsis voltziana: Hofker, 1957, p. 336—337, fig. 387—388.
Cibicides spiropunctatus (частично): Маслакова 1959, стр. 104, табл. 9, рис. 1в.

В коллекции имеется больше 1000 экз. хорошей сохранности. В одном образце от 30 до 100 экз. и более.

О п и с а н и е. Раковина округлая, полуинволютная, от плоско- до двояковыпуклой, крупных размеров. Спинная сторона более плоская, иногда выпуклая. Брюшная сторона всегда выпуклая, с отчетливой шишкой. Камеры на спинной стороне широкие, трапециевидные, разделенные слегка углубленными швами. В последнем обороте насчитывается от 9 до 11 камер. Периферический край приостренный. Устье щелевидное, находится в основании септальной поверхности последней камеры. Стенка гладкая, блестящая, тонкопористая на ранней стадии развития вида и с более крупными порами на поздней стадии. У экземпляров микросферической генерации камеры раннего оборота спинной стороны очень мелкие, многочисленные, образуют начальный завиток спирали. Такого типа раковины преобладают в кампанских отложениях. Особи мегасферической генерации различаются по характеру начальной части раковины, в центре которой образуется слегка просвечивающий диск. Мегасферические генерации обнаружены лишь в маастрихтских отложениях, где наряду с ними встречаются особи микросферической генерации.

И з м е н ч и в о с т ь *C. voltzianus* очень велика. Изменяются размеры раковин, от самых мелких ($D = 0{,}2$ *мм*) в верхнем кампане до крупных (1 *мм*) в верхнем маастрихте. Изменение диаметра и толщины происходит неравномерно с развитием вида, в связи с чем изменяется степень выпуклости у преобладающего числа экземпляров. Популяции с более плоскими экземплярами характерны в начале появления вида (популяция I, табл. I) и в средней части зоны Cibicidoides voltzianus (популяция III, табл. I). В нижнем маастрихте наблюдаются наиболее выпуклые экземпляры (популяция V, табл. II), которые переходят снова в более плоские в верхнем маастрихте, в популяциях VI, VII. Изменяется также инволютность раковины, хотя выявить закономерность в изменении этого признака пока не удалось. Развитие инволютности намечается в направлении от популяций

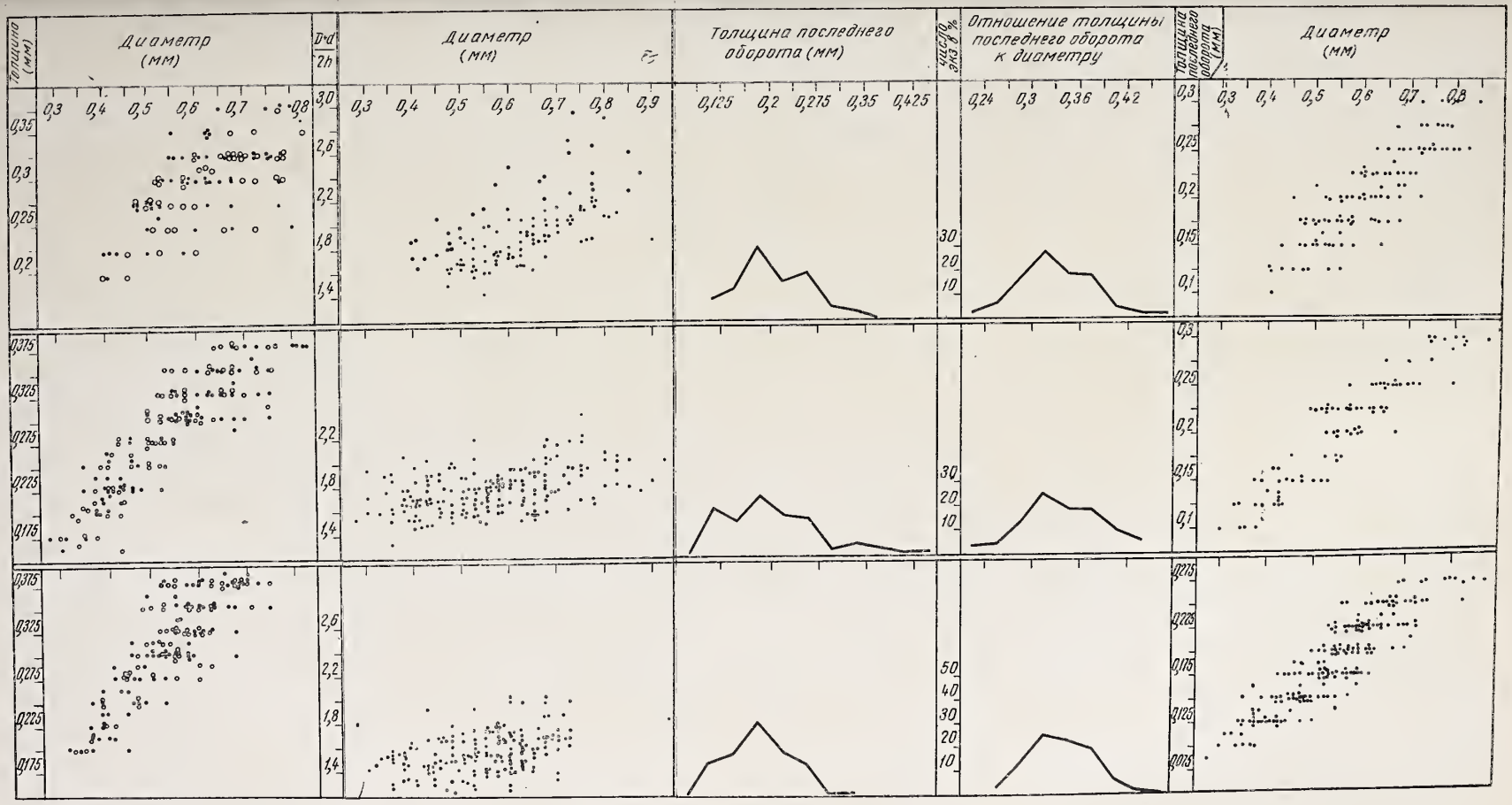
[1] Популяции *C. voltzianus* стадии становления не могут быть рассмотрены как отдельный подвид, так как охватывают незначительный стратиграфический интервал.

№№ популяций	глубина взятия образца, м	число экземпляров	Диаметр: предел (мм)	Диаметр: M	Диаметр: σ	Диаметр: V%	число экз. в %	Диаметр (мм)	Толщина: предел (мм)	Толщина: M	Толщина: σ	Толщина: V%	число экз. в %	Толщина (мм)	Показатель выпуклости $\left(\frac{D+d}{2h}\right)$: предел (мм)	M	σ	V%	число экз. в %
IV	665 662 648	200	0,25-0,92	0,51 ± 0,014	0,1	20,05	40 30 20 10	0,375 0,5 0,625 0,75 0,875	0,14-0,42	0,28 ± 0,007	0,055	19,8	40 30 20 10	0,2 0,275 0,35 0,425	1,14-2,25	1,71 ± 0,025	0,18	10,05	40 30 20 10
III	689 687 682,5 682 678 669	272	0,287-0,8	0,49 ± 0,01	0,09	18	40 30 20 10		0,162-0,42	0,275 ± 0,005	0,044	16,2	40 30 20 10		1,14-2,31	1,68 ± 0,03	0,18	10	30 20 10
II	701 697,5 693 592	128	0,275-0,625	0,4 ± 0,01	0,06	15,5	40 30 20 10		0,15-0,375	0,239 ± 0,007	0,04	16,5	40 30 20 10		1,25-2	1,6 ± 0,03	0,18	11,3	40 30 20 10
I	712 715	68	0,275-0,625	0,429 ± 0,01	0,066	15,5	30 20 10		0,143-0,293	0,226 ± 0,01	0,03	14,5	40 30 20 10		1,27-2,47	1,78 ± 0,05	0,21	11,8	30 20 10

1,35 1,65 1,95 2,25

Рис. 6. Статистические характеристики популяций *Cibicidoides voltzianus*. Кампанские отложения

Рис. 7. Статистические характеристики популяций *Cibicidoides voltzianus*. Маастрихтские отложения


Толщина (мм)
Диаметр (мм)
D:d / 2h
Диаметр (мм)
Толщина последнего оборота (мм)
Отношение толщины последнего оборота к диаметру
Толщина последнего оборота (мм)
Диаметр (мм)

из более древних отложений к молодым. Не исключена возможность возврата эволютности в поздние периоды развития вида. Полностью не доказана зависимость степени инволютности от выпуклости раковины. Усиление внутривидовой изменчивости, начавшееся с маастрихтского века и более интенсивное в конце его, выражено в увеличении числа молодых экземпляров, отсутствии большого числа экземпляров со средними размерами и продолжающемся развитии крупных форм. Нарушается нормальное распределение организмов в популяции. Возрастание числа молодых экземпляров, в свою очередь, может означать либо гибель молодняка, не достигшего взрослой стадии, либо появление молодых экземпляров нового вида, неотличимого на ранней стадии развития от основного вида. Это момент мелких количественных накоплений, еще не перешедших в крупное качественное видовое изменение. По-видимому, формы, которые еще не приобрели основных качеств вида, следует считать мутациями, но при длительном повторении и закреплении признаков они приобретают определенное таксономическое значение.

Кроме нарушения количественного соотношения разновозрастных форм, в начале маастрихта появляются морфологические изменения, связанные с половым диморфизмом. Они заключаются в изменении величины диска, прикрывающего начальный оборот на спинной стороне раковины, числа камер, степени инволютности и диаметра начальной камеры.

Наиболее значительное изменение признаков, выявленное при статистических исследованиях, позволило уточнить таксономическое положение форм рассматриваемого вида. В результате *Cibicidoides ventricosa* (Hofker) и *C. involutiformis* (Hofker) были выделены в качестве подвидов вида *C. voltzianus*, несмотря на то, что сам автор, отказавшись от установленных им ранее видов (Hofker, 1957), считает их не более чем мутационными изменениями (Hofker, 1961). Очевидно, развитие популяций *Cibicidoides voltzianus*, прослеженное нами в Южном Приаралье и Хофкером на материале ФРГ и Голландии, подтверждает устойчивость изменений в пространстве.

З а м е ч а н и я. История развития вида *Cibicidoides voltzianus* распадается на несколько периодов, соответствующих времени существования популяций I—VII. Всю совокупность рассмотренных признаков, присущих каждой популяции, можно изобразить способом, предложенным американским палеонтологом Смитом (Smith, 1963).

Для каждого из рассматриваемых им видов современных боливинид Смит приводит суммированные данные об отдельных признаках, качественных и количественных. Качественное описание включает характер швов, орнаментацию, периферию раковины. Количественные данные включают глубину взятия образца (для современных видов), число экземпляров в популяции, изменения отдельных параметров с глубиной — длина, индекс роста $\left(\frac{\text{длина}}{\text{толщина}}\right)$, число камер и т. д. Количественные данные выражены стандартным статистическим методом.

Аналогичным способом сделана попытка выразить всю совокупность данных по каждой популяции *C. voltzianus* (рис. 6, 7) и в данной работе. В таблицах приводятся все статистические данные по рассмотренным признакам раковин каждой популяции: число экземпляров, диаграммы распределения, корреляционные таблицы и т. д. В результате все разнообразие особей в популяции, а следовательно и характеризующих признаков, обобщенно выражается сравнительно точным способом. Отсюда становятся заметными все те мелкие постепенные изменения, которые вид претерпевает в процессе эволюционного развития. Таким образом, изменение признаков вида может быть зафиксировано на каждой стадии его развития.

Использование основных статистических характеристик вида возможно для корреляции и сравнения признаков в пределах как одной популяции, так и в разных, изменяющихся во времени. С другой стороны, статистическая характеристика служит для точного объективного выражения всей популяции вида в целом.

Сходство основных статистических характеристик в течение верхнего кампана позволило популяции I—IV рассматривать в качестве собственно *C. voltzianus voltzianus*. Существенно отличающаяся от них популяция V отвечает подвиду *C. voltzianus ventricosa*, а популяция VI и VII (частично) — *C. voltzianus involutiformis*. При описании подвидов признаки вида повторно не указываются.

Распространение и возраст. *Cibicidoides voltzianus* имеет очень широкий ареал распространения. Встречается в кампанских отложениях зоны *Cibicidoides voltzianus* и в маастрихтских отложениях Мангышлака, Прикаспия, Белоруссии, Волыно-Подольской плиты, Крымско-Кавказской области, Южного Приаралья, Устюрта. В странах Западной Европы известен из кампана и маастрихта ГДР, ФРГ, Бельгии, Голландии, Франции. Одноименная зона C. voltzianus прослеживается в кампанских отложениях Канады (McGugan, 1964).

Cibicidoides voltzianus subsp. *voltzianus* (d'Orbigny)

Табл. I, фиг. 1—9; табл. II, фиг. 1—3

Оригиналы в коллекции ВНИГНИ, № 529—9, 529—4, 525—2, Южное Приаралье, скв. 209, верхняя часть верхнего кампана зоны Cibicidoides aktulagayensis. № 545-6, 543-7, 543-1, там же, нижняя часть зоны Cibicidoides voltzianus. № 555-6, 579-1, 555-2, там же, средняя часть зоны C. voltzianus. № 646-1, 601-5, 583-1, там же, верхняя часть зоны C. voltzianus.

Наиболее характерными признаками являются плосковыпуклая, полуэволютная форма раковины. В центральной части спинной стороны камеры обычно очень мелкие, что связано с преобладанием особей микросферической генерации. Брюшная сторона варьирует от эволютной до полуэволютной. Стенка прозрачная, стекловидная, гладкая, блестящая, тонкопористая.

Размеры приведены по отдельным параметрам раковины (популяции I—IV) в таблице статистических характеристик (рис. 6).

Изменчивость. Отнесенные к рассматриваемому подвиду популяции I—IV, связаны однотипными статистическими показателями. Симметричная форма диаграмм III—IV (рис. 2) характеризует устойчивость признаков на протяжении длительного отрезка времени. Лишь у более древних популяций I—II отмечается несимметричная, иногда двувершинная форма кривой, обычная для ранней стадии развития вида с неустановившимися признаками: размерами раковин, общей их формой, числом камер и т. д. Амплитуда изменчивости в период развития *C. voltzianus voltzianus* наименьшая; расширение ее наблюдается лишь в самой верхней части кампана (популяции IV—V = 20%), что соответственно выражается в появлении мелких и крупных особей (табл. II). Для *C. voltzianus voltzianus* характерны экземпляры с типичными признаками, сходными один с другим и отличающимися лишь по стадиям роста, колебания которых происходят без значительных отклонений.

Отмечается некоторое возрастание размеров раковин от популяции I к популяции IV, связанное с эволюционным развитием.

Распространение и возраст. В районах Восточного Устюрта, Южного Приаралья и Северных Каракумов встречается в большом числе экземпляров в отложениях верхнего кампана, зоны Cibicidoides voltzianus; единично, нетипичные экземпляры — в верхних слоях зоны Cibicidoides aktulagayensis.

Cibicidoides voltzianus (d'Orbigny) subsp. *ventricosa* (Hofker)

Табл. II, фиг. 4—8

Cavelinopsis ventricosa: Hofker, 1957, S. 337, Fig. 389.

Оригиналы в коллекции ВНИГНИ, № 636-2, 635-8, 640-4, 635-9, 652-1, Южное Приаралье, скв. 209, нижний маастрихт, зона Grammostomum incrassatum incrassata.

Описание. Преобладают формы с крупными двояковыпуклыми, инволютными, реже полуинволютными раковинами. Спинная сторона обычно выпуклая, иногда более плоская, состоит из одного оборота спирали. Ранние обороты прикрыты крупным прозрачным

диском. Брюшная сторона обычно инволютная, реже — полуинволютная с просвечивающимися оборотами спирали. Стенка утолщенная, шероховатая, крупнопористая.

Размеры приведены в таблице статистических характеристик популяции V (рис. 7).

Изменчивость. Многочисленные особи популяции V, относящиеся к *C. voltzianus ventricosa*, отличаются большой изменчивостью (V = 22%). Изменчивость проявляется в размерах раковин, колебания которых очень велики, в степени выпуклости и степени инволютности. Кроме того, различаются два типа раковин по характеру центральной части спинной стороны: с многочисленными мелкими камерами (табл. II, фиг. *4*, *5*) и с прозрачным крупным диском, закрывающим ранние обороты спирали (табл. II, фиг. *6—8*). Такое изменение, по-видимому, связано с половым диморфизмом, и особи с большим числом мелких камер начального оборота отвечают микросферической генерации. Несмотря на мутирование популяции V, основные черты, характерные для большинства представителей подвида, сохраняются в течение нижнего маастрихта.

Сравнение. *C. voltzianus ventricosa* отличается от родственного ему подвида *C. voltzianus voltzianus* более крупной и выпуклой формой раковины, крупными порами и утолщенной стенкой.

Распространение и возраст. Встречается в нижнемаастрихтских отложениях зоны Grammostomum incrassatum incrassata Восточного Устюрта, Южного Приаралья, Северных Каракумов. В ФРГ и Голландии отмечается в маастрихтских отложениях

Cibicidoides voltzianus (d'Orbigny) subsp. *involutiformis* (Hofker)

Табл. III, фиг. 1—3

Gavelinopsis involutiformis: Hofker, 1956, S. 74, Fig. 63; 1957, S. 340, Fig. 391.

Оригиналы в коллекции ВНИГНИ, № 668-5, 664-4, 661-1, Южное Приаралье, скв. 209, верхний маастрихт, зона Grammostomum incrassatum crassa.

Описание. Характерны крупные формы, с инволютными плоско- либо двояковыпуклыми раковинами. Центральная часть спинной стороны либо прикрыта прозрачным диском (табл. III, фиг. *3*, по-видимому, особи мегасферической генерации), либо различается дополнительный оборот спирали с множеством мелких камер (табл. III, фиг. *2*, микросферическая генерация). Размеры приведены в таблице статистических характеристик популяции VI (рис. 7).

Изменчивость. Амплитуда изменчивости довольно значительна (V = 26,5%) и обусловлена главным образом различными размерами раковин. Варьируют также степень выпуклости и характер раннего оборота спирали, что, вероятно, связано с половым диморфизмом.

Сравнение. *C. voltzianus* subsp. *involutiformis* отличается от близкого ему подвида *C. voltzianus ventricosa* еще более крупными размерами раковин, достигающими 1 *мм* в диаметре, но сравнительно более плоскими. От форм, описанных Хофкером из ФРГ и Голландии, *C. voltzianus involutiformis* отличается несколько меньшей выпуклостью.

Распространение и возраст. В Южном Приаралье, Восточном Устюрте и Северных Каракумах встречается в верхнем маастрихте зоны Grammostomum incrassatum crassa.

Cibicidoides spiropunctatus (Galloway et Morrey)

Табл. III, фиг. 4—6

Cibicidoides spiropunctatus: Galloway et Morrey, 1931, p. 346, pl. 39, Fig. 7; Келлер, 1935 стр. 553, табл. 2, рис. 15—17; Субботина, 1947, стр. 138, табл. 4, рис. 29—31; Маслакова, 1959, стр. 104, табл. 9, рис. 1а — в.

Cibicides (*Cibicidoides*) *spiropunctatus*: Василенко, 1954, стр. 157, табл. 26, рис. 1

Оригиналы в коллекции ВНИГНИ, № 688-9, 689-9, 689-1; Южное Приаралье, скв. 209, верхний маастрихт, зона Grammostomum incrassatum crassa.

Описание приведено в цитируемой работе В. П. Василенко.

Замечания. В материале из Южного Приаралья к рассматриваемому виду отнесены частично особи из популяции VII — *Cibicidoides voltzianus*. Неоднородность популяции VII отчетливо выражена на многовершинных диаграммах распределения. Трудность отделения *Cibicidoides spiropunctatus* от *C. voltzianus* заключается в том, что между обоими видами существуют переходные формы в большом числе экземпляров. Сходство в морфологии раковин несомненно указывает на их генетическую близость, причем характерные признаки *C. spiropunctatus* — двояковыпуклая инволютная раковина, иногда некоторое разворачивание спирали на спинной стороне, грубо перфорированная стенка и уменьшение размеров — при-

обретаются в недрах популяций *C. voltzianus*, относящихся к позднему маастрихту, в процессе внутривидовой изменчивости. Однако при дальнейшем развитии эти признаки закрепляются и становятся типичными для подавляющего числа экземпляров.

Распространение и возраст. *C. spiropunctatus* встречается в верхней зоне маастрихта Grammostomum incrassatum crassa и в датских отложениях Прикаспийской впадины и Крымско-Кавказской области. Впервые *C. spiropunctatus* описан из датских отложений Мексики. В Южном Приаралье, на Восточном Устюрте и в Северных Каракумах обнаружен в верхней зоне маастрихта и в датских отложениях.

ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИВИДОВОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ *CIBICIDOIDES VOLTZIANUS* И *CIBICIDOIDES MONTANUS*

Анализ статистических характеристик *Cibicidoides voltzianus* и изученного ранее *C. montanus* (Долицкая, 1963) показал, что в их развитии намечаются определенные этапы, связанные со стадиями развития отдельных признаков. У обоих видов отчетливо выделяются этапы становления и стабилизации, тогда как дальнейшее развитие происходит различными путями. Численность популяций *C. montanus*, существование которого ограничивается поздним сантоном — кампаном, к концу раннего кампана постепенно сокращается и в течение позднего кампана встречаются лишь единичные экземпляры этого вида. Диаграммы распределения характеризуются определенной направленностью, связанной с постепенным изменением формы раковин от более плоских до выпуклых.

В противоположность этому, развитие *C. voltzianus* отличается длительностью, которая во много раз превышает время существования *C. montanus*. Период стабилизации *C. voltzianus*, отвечающий оптимальным условиям существования вида, сменился не угасанием, а новой вспышкой формообразования, давшей ряд мутаций, а впоследствии и новые виды. Этот момент отчетливо фиксируется на диаграммах распределения переходом симметричных высоковершинных диаграмм кампанского века в широкие низковершинные диаграммы, относящиеся к маастрихту (рис. 2). Аналогичные выводы об усилении изменчивости приводят Д. М. Раузер-Черноусова и Е. А. Рейтлингер (1962), которые, обобщая данные В. П. Василенко и Е. В. Мятлюк, А. К. Богдановича и других, заключают, что меньшая изменчивость отмечается у форм, находящихся в благоприятных условиях, тогда как ускорение формообразования наблюдается при отклонении от оптимума.

Таким образом, период стабилизации вида, отвечающий оптимальным условиям, завершился у *C. montanus* угасанием, тогда как *C. voltzianus* реагировал повышением изменчивости. Причина этого явления, видимо, заключается в различной способности видов приспосабливаться к изменению условий. Способность популяции вида к адаптации заключается в вырабатывании определенных признаков, обеспечивающих сохранение необходимой численности. Появление одного из таких полезных признаков (на что указывает частота его встречаемости), как развитие выпуклости, произошло у *C. montanus* на рубеже сантонского и кампанского веков. Это изменение, оказавшееся довольно стойким, позволило выделить соответствующий подвид *C. montanus montanus* с более выпуклой инволютной раковиной, чем у *C. montanus lucidus*. С другой стороны, такая специализация вида оказалась неблагоприятной при изменившихся условиях начала позднего кампана, что и послужило причиной его вымирания. В отложениях верхнего кампана встречаются лишь единичные, сильно измененные формы.

Развитие степени выпуклости *C. voltzianus* происходило на первых эта-

пах аналогичным образом, т. е. от популяций с плоскими раковинами у большинства экземпляров, к более выпуклым. Наибольшая степень выпуклости отмечается у раннемаастрихтских раковин. Дальнейшее развитие *C. voltzianus*, пережившего изменение условий на рубеже с поздним маастрихтом, связано с возвратом раковин вновь к плоскому типу. Это произошло в результате широкой внутривидовой изменчивости, которая и обусловливает отбор полезных признаков. Отсюда причина длительности существования *C. voltzianus*, состоящая в его способности изменять степень выпуклости раковин; последнее обстоятельство было вызвано неравномерным развитием признаков (или аллометрией) в процессе филогенеза. Распознавание процесса формирования новых признаков оказалось важным для понимания причин вымирания вида или дальнейшего его развития.

Таким образом, варьирование степени выпуклости, наблюдаемое у *C. voltzianus*, представляет собой более общий случай развития, чем направленное изменение этого признака, установленное ранее у *C. montanus*. Очевидно, увеличение степени выпуклости, отмечаемое К. И. Кузнецовой (1961б) на юрских лентикулинах и Беттенштедтом (Bettenstaedt, 1958) на нижнемеловых *Globorotalites*, является лишь одним из проявлений закономерности эволюционного развития, связанного, вероятно, с одинаковыми условиями обитания.

Наконец, необходимо отметить зависимость изменения степени выпуклости от инволютности, проявившуюся наиболее ярко при направленном и коротком развитии *C. montanus*. К сожалению, данные, полученные в результате изучения *C. voltzianus*, не внесли ясности в этот вопрос. Тем не менее, если предположить, что такая зависимость существует, то при образовании плоских экземпляров следует ожидать возврата к эволютным формам. Подобное явление было отмечено Л. Виталич-Зилахи (Vitalis-Zilahy, 1963) при описании филогенеза подсемейства Heterosteginінае. Было установлено, что развитие происходит от эволютных форм к инволютным, но на поздней стадии вновь возможен возврат к эволютному типу. Подтверждением этому в некоторой степени служат диаграммы распределения *C. voltzianus*, построенные по признаку $A : D$ как показателю инволютности. На диаграммах, относящихся к более поздним популяциям (рис. 3), отмечается сдвиг вершин в сторону с наименьшими показателями, что означает увеличение эволютности. Не исключено, что в популяциях верхнего маастрихта, состоящих из более плоских раковин, вновь развиваются эволютные формы. Остается заключить, что *C. voltzianus* по всем признакам относится к числу эврифациальных видов, отвечающих классификации, предложенной В. А. Крашенинниковым (1960): 1) широкое развитие во всех фациях, 2) резко выраженная внутривидовая изменчивость и 3) длительность существования в истории Земли. Напротив, *C. montanus* скорее принадлежит к стенофациальному типу, откуда вытекают различия между обоими видами.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ *CIBICIDOIDES* ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПАЛЕОЭКОЛОГИИ

Изменчивость фораминифер в зависимости от изменения внешних условий признает большинство исследователей современных ископаемых корненожек. Факторы среды, воздействующие на весь комплекс в целом, оказывают влияние и на популяции составляющих его видов. Влияние этих факторов отражается как на количественном соотношении особей в популяции (возрастных стадиях), так и на общей морфологической изменчивости и на генерациях.

Бенди (Bandy, 1960, стр. 7) отмечал, что существует «поразительная корреляция между средой и строением, структурой и формой основных

групп фораминифер». Подобная зависимость проявляется в основных морфологических признаках: строении и составе стенки, характере швов, типе устья, навивании раковины, орнаментации и скульптуре, размере раковин и др. Основными факторами, влияющими на изменение признаков, Бенди считает батиметрию и температуру. Он же высказывает мнение о целесообразности использования конвергентного сходства ископаемых и современных раковин для палеоэкологических построений. В одной из детальных работ Майерса (Myers, 1943), посвященной изучению современных фораминифер, выводится зависимость морфологии раковин *Elphidium crispum* Linn. от внешних условий. Им доказано, что рост раковин зависит во многом от среды. При благоприятных условиях рост ускоряется, и раковина приобретает вытянутую форму, при неблагоприятных — рост замедляется, и раковина становится круглой. Благоприятные условия обычно связываются с сублиторалью, где условия более стабильны. Майерс отмечает, что в этих условиях диаметр 60% особей больше, чем у форм, живущих в литоральной зоне, т. е. в условиях менее благоприятных. Зависимость изменения формы раковин с глубиной выявлена Х. М. Саидовой (1961) на современных представителях рода *Cibicides*.

На ископаемом материале изменчивость отдельных видов фораминифер неоднократно отмечалась. Д. М. Раузер-Черноусова и Е. А. Рейтлингер (1962) подчеркивают исключительную способность фораминифер к изменчивости. Ими приводятся данные В. А. Крашенинникова (1960), Эмилиани (Emiliani, 1950), Джонса (Jones, 1960) о зависимости общей морфологической изменчивости от условий существования. В частности, Эмилиани было высказано предположение о том, что морфологическая изменчивость является наименьшей в условиях, близких к оптимальным.

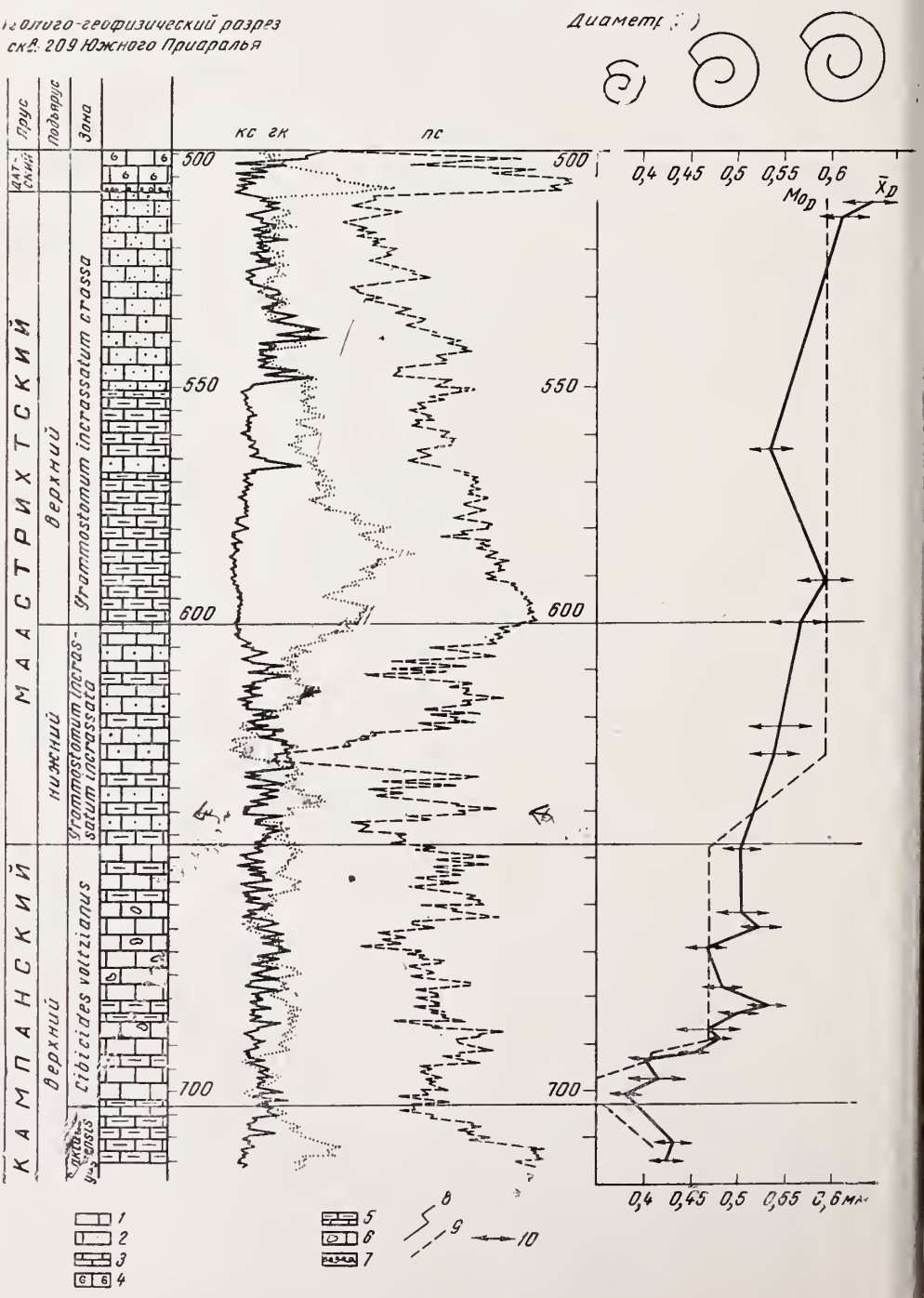
Использование морфологических признаков фораминифер для воссоздания палеоэкологической обстановки возможно при выражении признаков вида и внешней среды одними и теми же средствами, а именно — количественными. С этой целью основные признаки *Cibicidoides voltzianus* D, h и $\alpha = \frac{D+d}{2h}$, изученные в 22 популяциях, были представлены в виде диаграмм (рис. 8), каждая точка на которых представляет собой среднюю арифметическую ($\overline{X}$) по данной популяции. При этом одновременно использовались значения мод (*Mo*), взятые из диаграмм распределения, для определения преобладающих значений признака. Для каждой из точек $\overline{X}$ находились границы доверительных интервалов с 95%-ной вероятностью. Изменения обеих диаграмм в основном совпадают. Однако в верхнем маастрихте наблюдается некоторое их расхождение. Такое рахождение объясняется расширением пределов изменчивости, что, соответственно, сгладило значения $\overline{X}$ в отличие от выбранных показателей *Mo*. Каждая из представленных диаграмм отражает тенденцию развития признака во времени.

Диаграмма изменения среднего диаметра ($\overline{X}_D$) после некоторых колебаний значений, относящихся к наиболее древним популяциям из основания верхнего кампана (зоны Cibicidoides voltzianus), отклоняется вправо, к наибольшим показателям. Дальнейшее изменение в течение позднего кампана, раннего и позднего маастрихта, происходящее направленно, свидетельствует об увеличении среднего диаметра раковин в популяциях. При этом один из наибольших скачков в сторону увеличения отмечается на границе кампана и маастрихта.

Изменения значений средней толщины на диаграмме $\overline{x}_h$ также указывают на направленное развитие этого признака, хотя может быть, и не столь резкое, как на диаграмме изменения диаметра. Наибольшее изменение наблюдается на границе кампана и маастрихта. Очевидно, увеличение диаметра раковин и толщины в период развития вида связано с общим увеличением размеров.

В противоположность направленному изменению диаметра и толщины раковин популяций *Cibicidoides voltzianus*, в степени выпуклости ($\bar{x}_\alpha$) колебания происходят без явно выраженной закономерности. Такие колебания, как это было выявлено на диаграммах распределения и подтверждено корреляционным анализом, происходят в результате неравномерного развития признаков D и h (аллометрия) в процессе развития вида, вследствие чего в различные отрезки времени развивались экземпляры разной степени выпуклости.

Изменения литологического состава пород, отражающие в некоторой степени изменения среды, могут быть выражены электрокаротажной диаг-



раммой, служащей показателем соотношений глинисто-карбонатного материала. При этом диаграмма кажущегося сопротивления (КС), как было выявлено для карбонатных отложений сенона запада Средней Азии, отражает изменение карбонатности пород, а диаграмма спонтанной поляризации (ПС) — изменение в разрезе глинистости.

Сопоставление диаграмм изменения популяций *Cibicidoides voltzianus* с каротажными диаграммами показало, что направленное изменение диаметра и толщины не зависит от литологического состава пород, тогда как изменения степени выпуклости тесно с ним связаны (см. рис. 8).

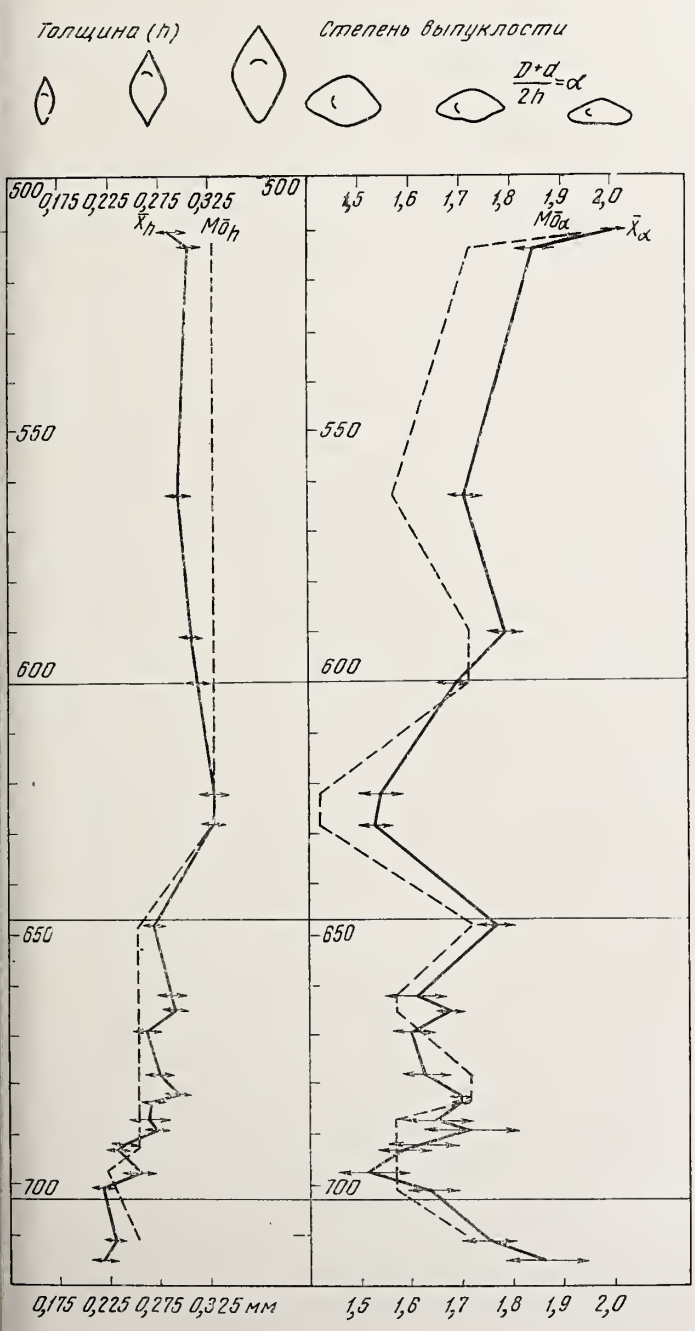


Рис. 8. Изменение параметров раковин *Cibicidoides voltzianus* в кампанский и маастрихтский века

1 — известняк однородный; *2* — известняк песчаный; *3* — известняк мелоподобный; *4* — известняк органогенно-обломочный; *5* — известняк глинистый; *6* — известняк «брекчиевидный»; *7* — конгломерат; *8* — диаграмма изменения среднеарифметических значений параметра раковин (X); *9* — то же для значения мод (Mo); *10* — граница доверительного интервала

Изменению пород от более глинистых к карбонатным на границе кампана и маастрихта, выраженному переходом от максимальных значений ПС к минимальным, соответствует постепенное увеличение выпуклости раковин *C. voltzianus*. Дальнейшее развитие раковин в направлении уплощения, очевидно, было связано с появлением вновь глинистых известняков в начале верхнего маастрихта. Аналогичные выводы были ранее получены при изучении *C. montanus*. Образованию более выпуклых раковин в раннем кампане отвечало замещение верхнесантонских глинистых известняков более плотными известняками нижнего кампана (Долицкая, 1963, рис. 3).

Конвергентное сходство в развитии обоих видов от плоских к выпуклым на первых этапах существования, очевидно, было обусловлено сходными условиями обитания. Анализ отдельных признаков показал, что плоско-выпуклая форма раковины с несколько выпуклыми швами и довольно широкими камерами характерна для начальной стадии развития обоих видов. Такая форма раковины, по мнению В. П. Василенко (1961), указывает на прикрепленный либо малоподвижный образ жизни. Двояковыпуклая форма раковины с острым килем, наблюдавшаяся у экземпляров *C. montanus montanus* из раннего кампана и *C. voltzianus ventricosa* из раннего маастрихта, свидетельствует о переходе к более подвижному существованию. В свою очередь, такой переход, несомненно, был связан с изменившимися условиями среды.

Используя данные Майерса (1943) о современных *Elphidium crispum*, которые образуют различные морфологические формы в зонах литорали и сублиторали, а также выводы Х. М. Сандовой (1961) о преобладании более плоских экземпляров на больших глубинах, можно предположить, что выпуклые экземпляры изученных нами видов обитали на меньших глубинах. Следовательно, изменение условий на границе позднего сантона и раннего кампана, а также позднего кампана и раннего маастрихта, по-видимому, было связано с некоторым обмелением бассейна. В свою очередь, более подвижные гидродинамические условия вызвали соответственные изменения функций организма — переход к более активному существованию, что повлекло за собой изменение формы раковины. Очевидно, в относительно более глубоководных условиях (в наружной части шельфа), с равномерным влиянием всех факторов, благоприятствующих равномерному развитию всех групп фораминифер, рост раковинок (в частности, рода *Cibicidoides*) усилился, что вызвало образование плоско-выпуклых форм. Эти моменты времени совпадают с образованием более тонких глинистых известняков и мергелей позднего сантона и позднего кампана. Между тем, нарушение нормального морского режима в раннем кампане и раннем маастрихте, вызванное, вероятно, положительными тектоническими движениями, отразилось на распределении факторов, влияющих на расселение фауны. Условия более мелководного бассейна (внутренней части шельфа) оказались благоприятными лишь для некоторых организмов. Рост раковинок (рода *Cibicidoides*) происходил замедленно, в результате чего развивались более выпуклые экземпляры. Следовательно, явление аллометрии — неравномерного развития признаков — у ископаемых фораминифер, как и у современных организмов, связано с различными экологическими условиями.

Сходные (но не идентичные) условия раннекампанского и раннемаастрихтского времени способствовали образованию конвергентных форм. Однако реакция представителей рода *Cibicidoides* на эти сходные условия оказалась различной в разные отрезки геологического времени. В популяциях вида *Cibicidoides montanus*, пережившего изменение условий на границе сантона и кампана, что отчасти определило его эволюционное развитие, отмечается постепенное сокращение амплитуды изменчивости и численности экземпляров. В конце кампана этот вид практически не встречается. Между тем существование *C. voltzianus* было длительным, что связано с ши-

рокой внутривидовой изменчивостью. Очевидно, благоприятные условия позднего кампана оказались оптимальными для развития вида, что соответственно отразилось на симметричных диаграммах распределения.

Изменение условий на границе позднего кампана и раннего маастрихта, связанного, вероятно, с некоторым обмелением бассейна, вызвало адаптацию многочисленных особей популяции *C. voltzianus*. Приспособление к новым мелководным условиям заключалось в образовании выпуклых форм раковины, а также в перераспределении особей по признакам роста, выраженном на диаграммах широкой амплитудой изменчивости. Усиление внутривидовой изменчивости проявилось в возникновении неустойчивых новых признаков, вызванном беспорядочным мутированием. Впоследствии из числа мутирующих популяций *C. voltzianus* образовался вид *C. bembix*.

Таким образом, рубеж кампанского и маастрихтского времени явился «узловым моментом» (по Давиташвили, 1965) в развитии *C. voltzianus*. Этот момент был связан с усилением изменчивости и образованием выпуклых раковин, реагирующих на некоторое изменение гидрологического режима бассейна.

Эволюция *C. montanus* и *C. voltzianus* протекала в тесной зависимости от среды обитания. Переход *C. montanus lucidus* в *C. montanus montanus* определился условиями существования в позднем сантоне и раннем кампане, характеризующимися изменениями относительно глубоководных и спокойных на более подвижные.

На формирование морфологических признаков раковин *C. voltzianus* не менее сильное влияние оказало изменение режима бассейна в кампанский и маастрихтский века. Стабильным гидродинамическим условиям бассейна позднего кампана отвечали устойчивость и типичность признаков *C. voltzianus voltzianus*. Между тем появление сильно выпуклых *C. voltzianus ventricosa* оказалось тесно связанным с повышением карбонатности, что, в свою очередь, явилось следствием общей причины, влияющей на литологию и фауну, а именно — сравнительно большим мелководьем бассейна. Наконец, образование вновь более плоских *C. voltzianus involutiformis* в начале позднего маастрихта совпало с отложением более глинистых осадков, что, по всей вероятности, было связано с некоторым углублением бассейна. Развитию более выпуклых *C. spiropunctatus* (Gall. et Morr), происходящих от *C. voltzianus*, способствовал более мелководный режим конца позднего маастрихта.

Таким образом, применение биометрии для изучения фораминифер открывает возможность обоснованного суждения о характере и направлении внутривидовой изменчивости, выявления зависимости морфологических изменений от внешней среды, что, в свою очередь, необходимо для выяснения причин, влияющих на ход эволюционного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

Акимец В. С. 1961. Стратиграфия и фораминиферы верхнемеловых отложений Белоруссии.— Палеонтология и стратиграфия БССР, сб. III.

Баулина М. Н. 1963. К вопросу о систематическом положении *Staffella sphaerica* (Abich).— Вопросы микропалеонтол., вып. 7.

Бейли Н. 1959. Статистические методы в биологии. Изд-во «Мир».

Василенко В. П. 1954. Аномалиниды.— Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 80.

Василенко В. П. 1961. Фораминиферы верхнего мела полуострова Мангышлак.—Труды ВНИГРИ, вып. 171.

Гричук В. П., Заклинская Е. Д. 1948. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М.

Гудина В. Н. 1964. Некоторые эльфидииды из четвертичных отложений севера Западно-Сибирской низменности.— Геол. и геофиз., № 9, Сиб. отд. АН СССР.

Давиташвили Л. Ш. 1965. Некоторые вопросы изменчивости и видообразования в свете палеобиологической истории населения Паратетиса.— Бюлл. МОИП, отд. геол., 10(1).

Длин А. М. 1958. Математическая статистика в технике. Изд-во «Сов. наука».

Долицкая И. В. 1963. Эволюция в пределах вида *Cibicides montanus* sp. nov. из кампанских отложений Южного Приаралья — Вопросы микропалеонтол., вып. 7.
Долицкая И. В. 1965. Опыт биометрического изучения некоторых фораминифер *Cibicides voltzianus*.— Бюлл. МОИП, отд. геол., № 3.
Жданов М. А. 1952. Методы подсчета подземных запасов нефти и газа. М., Госгеолиздат.
Иогансен В. 1933. Элементы точного учения об изменчивости и наследственности, с основами биологической вариационной статистики.
Калинин Н. А. 1937. Фораминиферы меловых отложений Бактыгарына (Актюбинская область).— Этюды по микропалеонтологии, т. I, вып. 2.
Калмыкова М. А. 1965. Ревизия групп *Pseudofusulina vulgaris* и *Pseudofusulina kraffti* (по топотипическим материалам).— Вопросы микропалеонтол., вып. 9.
Келлер Б. М. 1935. Микрофауна верхнего мела Днепровско-Донецкой впадины и некоторых других сопредельных областей.— Бюлл. МОИП, отд. геол., **13** (4).
Крашенинников В. А. 1960. Эльфидииды миоценовых отложений Подолии.— Труды ГИН АН СССР, вып. 21.
Кузнецова К. И. 1961а. Таксономическое значение некоторых морфологических признаков юрских лентикулин.— Вопросы микропалеонтол., вып. 4.
Кузнецова К. И. 1961б. О генетических связях видов группы *Lenticulina polonica* из юрских отложений Русской платформы.— Вопросы микропалеонтол., вып. 5.
Кузнецова К. И. 1963. Биометрическое изучение раковин *Marginulina robusta* Reuss— основного элемента комплекса зоны Epivirgatites nikitini Подмосковного бассейна.— Вопросы микропалеонтол., вып. 8.
Маслакова Н. И. 1959. Атлас верхнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма.— Труды ВНИИГАЗ.
Меркурьева Е. К. 1963. Основы биометрии. Учебное пособие для студентов биол. факультетов гос. университетов. Изд-во МГУ.
Миклухо-Маклай К. В. 1960. Опыт биометрического изучения некоторых казанских нодозарий.— Палеонтол. ж., № 4.
Миклухо-Маклай К. В. 1963. Применение биометрии в палеонтологии (изучение ископаемых фораминифер).— В сб.: «Применение математических методов в биологии», № 2. ЛГУ.
Миклухо-Маклай К. В. 1964. Об изменчивости раковин некоторых казанских псевдонодозарий.— Сов. геология, № 12.
Миллер Р. Л., Кан Дж. С. 1965. Статистический анализ в геологических науках. Изд-во «Мир».
Плохинский Н. А. 1961. Биометрия. Изд-во СО АН СССР.
Поморский Ю. А. 1935. Методы биометрических исследований. М.—Л.
Поярков Б. В. 1965. Систематика и филогения рода *Mediocris* Rosovskaja, 1961.— Вопросы микропалеонтол., вып. 9.
Раузер-Черноусова Д. М. 1948. Нижнекаменноугольные эндотиры группы *Endothyra crassa* Brady и близкие к ним формы.— Труды ИГН АН СССР, серия геол., вып. 62.
Раузер-Черноусова Д. М., Рейтлингер Е. А. 1962. О формообразовании фораминифер.— Вопросы микропалеонтол., вып. 6.
Решения Всесоюзного совещания по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы, 1962.
Родионова М. К. 1964. К вопросу о выделении нового вида фораминифер нефтегазоносных областей юго-востока СССР. Изд-во «Наука».
Родионова М. К., Родионов Д. А. 1965. Опыт статистического расчленения осадочных отложений по фауне фораминифер. — В сб.: «Биостратиграфия и палеонтология мезозоя обрамления Каспийского моря и сопредельных районов». Изд-во «Наука».
Рокицкий П. Ф. 1961. Основы вариационной статистики для биологов. Изд-во Белорусск. гос. ун-та.
Рухин Л. Б. 1957. Основные понятия о статистической обработке фактических данных.— В кн.: «Методы изучения осадочных пород», т. I. М.
Саидова Х. М. 1961. Экология фораминифер и палеогеография дальневосточных морей СССР и северо-западной части Тихого океана. Изд-во АН СССР.
Субботина Н. Н. 1947. Фораминиферы датских и палеогеновых отложений Северного Кавказа. В сб.: «Микрофауна нефтяных месторождений Кавказа, Эмбы и Средней Азии». ВНИГРИ. Л.—М.
Урбах В. Ю. 1964. Биометрические методы (статистическая обработка опытных данных в биологии, сельском хозяйстве и медицине). Изд-во «Наука».
Филипченко Ю. А. 1923. Изменчивость и методы ее изучения (Основы биологической вариационной статистики) М.
Фурсенко А. В., Гилевич Р. В. 1965. О трансгрессивной изменчивости фораминифер из группы *Lenticulina kasanzevi*.— Изв. высш. учебн. завед., геология и разведка, № 1.
Чейз Ф. 1963. Количественно-минералогический анализ шлифов под микроскопом. Опыт элементарной статистической оценки. Перевод с англ. Д. Н. Иванова. Изд-во ИЛ.
Щиголев Б. М. 1962. Математическая обработка наблюдений. Изд-во физ.-математ. лит-ры.

Adams G C. 1957. A study of the morphology and varation of some Upper Lias Foraminifera.— Micropaleontology, 3, № 3.
Bandy O. 1960. General correlation of foraminiferal structure with environment.—Internat geol. congress. Report of the 21th session. Norden, pt 22.
Berggren W. A., Kurten B. 1961. Notes on the biometry of Globigerina yeguaensis.— Acta Univ. Stockholm, Contrib. in Geology, 8.
Bettenstaedt F. 1958. Phylogenetische Beobachtungen in der Mikropaleontologie.— Paleontol. Z., 32, № 3/4.
Bhatia S. B. 1956. The study of variation in some smaller foraminifera.— J. Paleontol. Soc. India, 1, № 1.
Brotzen F. 1940. Flinträннans och Trindelrämnams geologi (Oresund).— Sver. Geol. Undersökh, Arsbok 34, № 5, ser. C.
Burma B. H. 1953. Studies in quantitative paleontology.— J. Geol., 61, N 6.
Emiliani C. 1950. Introduction to a method for determining the physical characteres of fossil environments.— J. Paleontol., 24, N 4.
Galloway J., Morrey M. 1931. Late Cretaceous Foraminifera from Tabasco, Mexico.— J. Paleontol., 5, № 4.
Grabert B. 1959. Phylogenetische Untersuchungen an *Gaudryina* und *Spiroplectinata* (Foramin.) besonders aus dem nordwestdeutschen Apt und Alb.— Abhandl. Senckenberg. naturforsch. Ges., 498.
Hofker J. 1956. Die *Pseudotextularia*-Zone in der Bohrung Massbüll I und ihre Framiniferen-Fauna.— Paleontol. Z., 30, Sonderheft.
Hofker J. 1957. Foraminiferen der Oberkreide von Nordwestdeutschland and Holland.— Geol. Jahrb., H. 27.
Hofker J. 1961. The pore-increase of *Gavelinella danica* (Brotzen in Danian, Lower Paleocene and Montian in Denmark and in Holland — Belgium, ehowing, the Maestrichtian of Dumonts being of Danian age.— Natuurhist. Maanblad, 50 Jgr., № 9—10.
Jones J. 1960. The significance of variability in *Praeglobotruncane gautierensis* (Bronnimann, 1952) from the cretaceous Eagle Ford group of Texas.— Contrib. Cushman Found. Foramin. Res., 11.
Klaus J. 1960. Etude biométrique et statistique de quelques espêces de Globotruncanides.— Eclogae Geol. Helvetiae, 53, № 1.
Lutze G. F. 1962. Variationsstatistik und Okologie bei rezenten Foraminiferen.—Paleontol. Z., 56, № 3/4.
Marie P. 1941. Les foraminiferes de la Craie a *Belemnitella mucronata* du bassin de Paris.— Mem. Mus. Nat. Hist.
McGugan A. 1964. Upper Cretaceous zone foraminifera Vancouver Island, British Columbia, Canada.— J. Paleontol., 38, N 5.
Myers E. H. 1943. Life activites of Foraminifera in relation to marine ecology.— Proc. Amer. Philos. Soc., 86, № 3.
Orbigny A. 1840. Memoirs sur les Foraminifères de la Craie blanche du bassin de Paris.— Mem. Soc. Geol. France, 4.
Rauser-Chernousova D. M., Kireeva G. D. 1935. Uber Polymorphismus und Variabilität bei *Fusulina minima* Schellw.— Paleontol. Z., 17, № 3/4.
Reyment R. A. 1960a. Notes on the study of evolutionary changes in Ostracodes. Report 21.— Internst. Geol. Congress, pt. 6, Copenhagen.
Reyment R. A. 1960b. Studies on Nigerian Upper Cretaceous end Lower Tertiary Ostracoda.— Acta Univ. Stockholm Contrib. Geol., 7.
Reyment R. A. 1961. Quadrivariate principal component analysis of *Globigerina yeguaensis*.— Acta Univ. Stockholm Contrib. Geol., 8.
Reyment R. A. 1962. Observations on homogenity of covariance matrices in paleontologic biometry.—Biometric Soc., 18, № 1.
Reyment R. A. 1963a. Multivariate analytical treatment of quantitative species associations: an example from paleoeclogy.— J. Anomal. Ecol., № 3.
Reyment R. A. 1963b. Paleontological applicability of certain recent advances in multivariate statistical analysis.— Geol. fören. Stockholm förhandl, 85, № 2.
Smith P. 1963. Quantitative and qualitative analysis of the family Bolivinidae.— U. S. Geol. Survey., Prof. Paper, № 429-A.
Smith P. 1965. Ecology of benthonic species Recent Foraminifera of Central America.— U. S. Geol. Survey, Prof. Paper, № 429-B.
Souaya F. J. 1961. Contribution to the study of *Miogypsina* I from Egypt, I—III.— Proc. koninkl. nederl. Acad. Wet., 64, 5.
Van der Vlerk. 1963. Biometric research on *Lepidocyclina*.— Micropaleontology, № 4.
Vitalis-Zilahy L. 1963. Phylogeny of Heterosteginінae (Foraminifera) and pathological changes in *Operculinella* species.— Acta biol. Acad. sci. Hung., 14, № 1.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 11 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

Б. Т. ГОЛЕВ
(Университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы)

К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НУММУЛИТИД ДЛЯ ЗОНАЛЬНОГО ДЕЛЕНИЯ ПАЛЕОГЕНА

Большое значение нуммулитид для стратиграфического расчленения мелководных отложений палеогена общеизвестно. Значительная часть видов этого семейства является руководящими формами, которые используются для выделения не только ярусов, но, нередко, и подъярусов.

В последние годы, несмотря на то, что до сих пор не решена проблема ярусного деления палеогена, некоторые исследователи начали выделять нуммулитовые зоны. Вначале этим зонам придавалось сугубо местное значение, однако пример выделения микропалеонтологических зон на огромных пространствах был настолько заразителен, что и нуммулитовым зонам стали придавать межрегиональное, почти глобальное значение (Nemkov, 1964).

Ниже мы постараемся показать, насколько малообоснованно и пока что преждевременно использование нуммулитид для выделения не только межрегиональных, но и местных зон.

Выделенные к настоящему времени нуммулитовые зоны являются, на наш взгляд, результатом неправильного понимания самих принципов выделения зон. Поэтому прежде чем касаться частной задачи биостратиграфии — нуммулитовых зон — необходимо кратко рассмотреть основные зональные категории. Мы не будем здесь останавливаться на работах д'Орбиньи, Оппеля, Бакмена, Аркелла и других ранних исследователей, так как их взгляды подробно были уже рассмотрены Б. М. Келлером (1950), Д. М. Раузер-Черноусовой (1955), Д. Л. Степановым (1958), В. В. Меннером (1962) и другими.

В настоящее время в стратиграфии при выделении зон практически используется пять понятий: «оппель-зона», «биостратиграфическая зона», «биозона», «тейльзона» и «эпиболь».

Д. Л. Степанов (1958, стр. 39) под оппель-зоной предлагает понимать «... отложения, составляющие часть яруса и образовавшиеся за время существования определенного комплекса организмов, ассоциация ископаемых остатков которых не повторяется в подстилающих и покрывающих данную зону отложениях». Предлагая обозначение оппель-зоны по наиболее характерному и распространенному виду-индексу из состава зонального комплекса, Степанов допускает изменение зонального комплекса в отдельных районах развития оппель-зоны и даже отсутствие вида-индекса или всего зонального комплекса. Но в таких случаях принадлежность отложений к той или иной оппель-зоне должна быть подтверждена

залеганием их между точно установленными смежными оппель-зонами.

Как уже отмечали Д. М. Раузер-Черноусова (1955), Д. Л. Степанов (1958) и другие исследователи, Оппель рассматривал зоны как единицы, слагающие более крупные стратиграфические подразделения (ярусы). Степанов считает, что оппель-зона, согласно постановлению Геологического конгресса в Париже, должна рассматриваться как низшая хроностратиграфическая единица международной шкалы, подчиненная ярусу, т. е. имеющая межрегиональное значение. Не противоречит этому и последняя рекомендация Межведомственного стратиграфического комитета СССР, согласно которой зона (соответствует оппель-зоне Степанова) представляет собой подразделение пятого порядка единой стратиграфической шкалы и составляет часть яруса [1].

Биостратиграфическая зона по Степанову (1958) отличается от оппель-зоны, главным образом, своим региональным значением. В качестве синонимов биостратиграфических зон можно рассматривать фаунистические и флористические зоны, которые бывают политаксонными или монотаксонными. Биостратиграфические зоны обычно содержат комплексы организмов, тесно связанные с определенными фациями. Связь зональных комплексов с фациями особенно характерна для бентосных организмов. Д. М. Раузер-Черноусова (1955, стр. 69), рассматривая фузулинидовые зоны, отмечала, что зональные сообщества очень редко встречаются за границами крупного региона. Чаще всего прослеживаются только единичные виды (руководящие или характерные), да и то в пределах крупных стратиграфических единиц (подъярусов, ярусов). По-видимому, это положение справедливо не только в отношении фузулинид, но и других бентосных организмов.

Третьей категорией или типом зон являются «биозоны». Под биозоной обычно понимают отложения, отвечающие времени полного распространения какой-либо одной систематической группы организмов (вида, рода, семейства). Б. М. Келлер (1950, стр. 18) считает, что этот термин бесполезен для стратиграфов. С мнением Келлера можно согласиться лишь отчасти. Действительно, биозоны различны по объему для разных видов и поэтому не могут быть реально использованы для дробной стратиграфии. Однако выявление биозон не бесполезно для стратиграфа вообще. Установление биозон видов имеет значение для оценки стратиграфического значения видов, т. е. для определения руководящих и неруководящих форм, что чрезвычайно важно при выявлении биостратиграфических зональных комплексов и видов-индексов. Кроме того, без знания границ биозон, вернее интервала геологического времени, отвечающего биозоне (биохрон или гемер), нельзя создать объективную схему филогении родов и семейств, что в конечном итоге приведет к ошибочным биостратиграфическим построениям.

Для установления биозон необходимо прежде всего выявить тейльзоны — слои, отвечающие времени распространения вида в каждом конкретном разрезе. Тейльзоны одного и того же вида, как отмечал Степанов (1958, стр. 54), в разных районах могут быть расположены на различных уровнях. Это связано с неодновременным появлением и неодинаковой продолжительностью благоприятных условий для вида в каждом из районов. Корреляция тейльзон ряда разрезов позволит не только установить биозону, но и наметить возможные пути миграции вида из района его наиболее раннего появления.

Наконец, в биостратиграфии широко используются и иногда неверно выделяются в качестве зон так называемые эпиболи. Эпиболь обозначает отложения, отвечающие времени максимального развития какой-

[1] «Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура». Л., изд-во «Недра», 1965.

либо систематической единицы (вида, рода, семейства). Установление эпиболей по сравнению с вышерассмотренными зональными категориями кажется наиболее простым. Но, как отмечал Келлер (1950, стр. 16), «... в разных и особенно в удаленных друг от друга разрезах моменты расцвета видов могут не совпадать». Поэтому, с точки зрения Келлера, эпиболи имеют чисто местное значение и непригодны для корреляции дробных подразделений, удаленных один от другого разрезов.

Мы считаем, что необходимо отличать местные эпиболи от эпиболей видов так же, как отличают тейльзоны от биозон. Местные эпиболи представляют собой отложения конкретных разрезов с наибольшей численностью особей какого-либо вида. Ниже будет показано, что в разрезе может быть несколько местных эпиболей одного и того же вида, и решить какая из них отвечает максимальному расцвету вида бывает невозможно. Только сопоставление местных эпиболей всех районов, где распространен вид, позволит установить эпиболь вида, которая отвечает времени максимального его развития.

Из приведенного краткого обзора зональных категорий следует, что наибольшую ценность при изучении конкретных разрезов имеют биостратиграфические зоны. Для правильного анализа развития фауны и ее связи с фациями, необходимо выявлять и местные эпиболи, и тейльзоны. Не следует использовать эти категории, а также эпиболи и биозоны лишь непосредственно в региональных стратиграфических схемах, как это показала на примере фузулинид Раузер-Черноусова (1955, стр. 68). Выделенные в настоящее время фаунистические или палеонтологические зоны в действительности нередко являются тейльзонами, либо местными эпиболями видов-индексов.

Нам кажется целесообразным до выделения биостратиграфических зон составление схемы тейльзон и местных эпиболей всех обнаруженных в разрезе видов. Эта схема должна сопровождать зональную схему в качестве фактического материала, на основании которого выделены биостратиграфические зоны. Для учета местных эпиболей мы не можем отказаться от количественной характеристики видов в разных частях разреза, так как в одних случаях она может отражать зависимость от фациальных условий, в других — историю эволюционного развития. Конечно, присутствие в каком-либо участке слоя 50 или 100 экз. вида может не иметь значения, но наличие 1—2 или 100 экз., особенно руководящих форм, дает не равноценные основания для стратиграфических выводов при анализе всего комплекса фауны.

Количественную характеристику комплексов видов микропалеонтологи дают путем подсчета числа экземпляров каждого вида в стандартной навеске или объеме породы. Эта навеска является в какой-то мере «средней пробой», особенно для мелких форм и при относительно равномерном распределении их в слое. Видовой состав более правильно анализировать из проб, взятых из разных участков слоя, но расположенных на одном стратиграфическом уровне.

Макрофауна и нуммулитиды обычно отбираются из слоев довольно произвольно. Нередко собирают больше крупных форм, хотя количество их в слое намного меньше, чем мелких, но они более заметны. Мелкие же формы, которые не менее важны для стратиграфии, часто бывают пропущены.

Вот почему при выделении тейльзон, эпиболей и биостратиграфических зон особое значение имеет методика сбора материала и, главным образом, отбор «средний пробы» с подсчетом числа экземпляров каждого вида. Все эти данные должны быть изложены, либо показаны графически, чтобы можно было правильно оценить материал, на основании которого выделены зоны.

Рассмотрев основные зональные категории, перейдем к анализу нуммулитид с точки зрения возможности использования их в качестве зональных организмов.

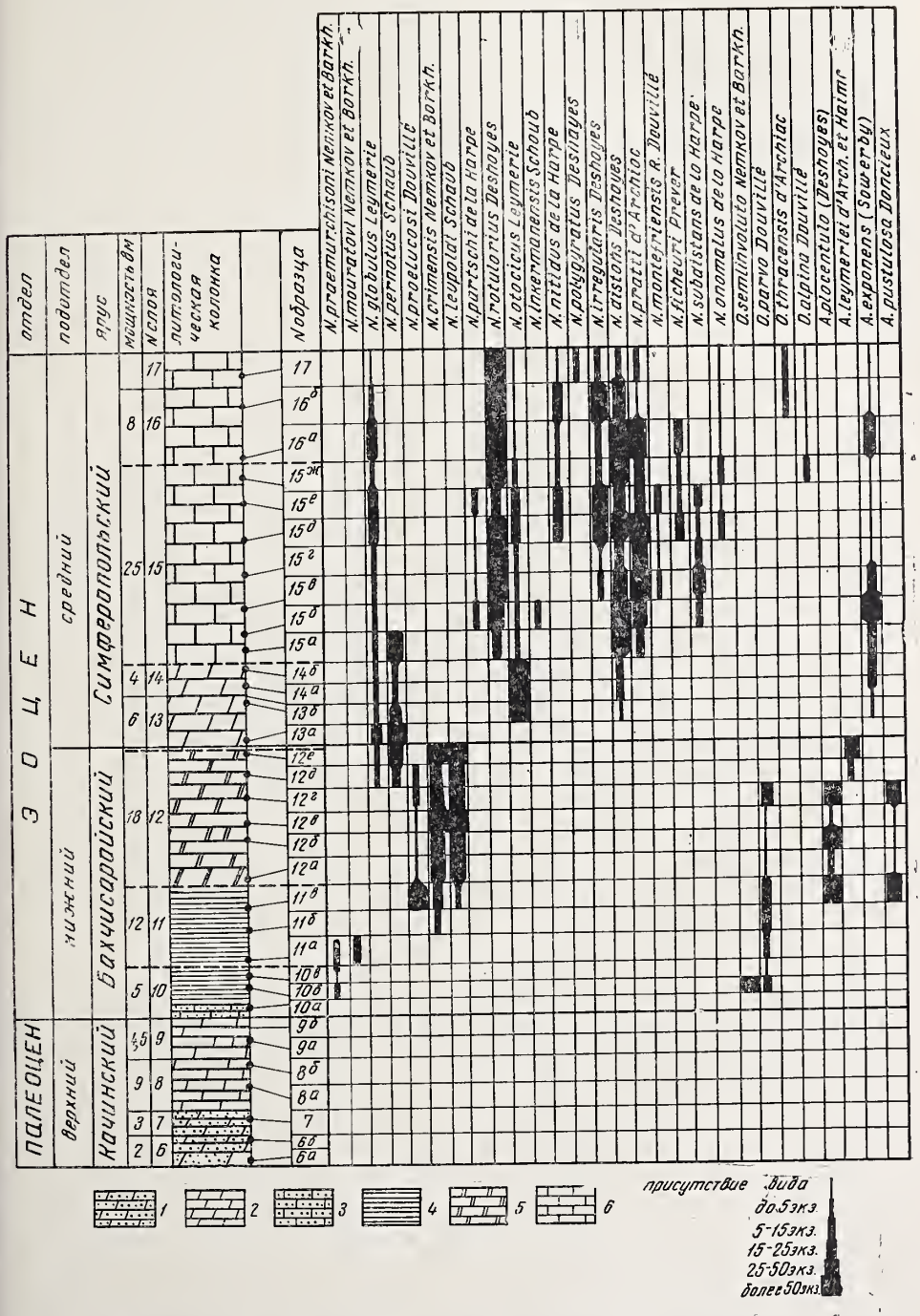


Рис. 1. Распределение нуммулитид в эоценовых отложениях бахчисарайского разреза (г. Бахчисарай). «Зоны», выделенные Г. И. Немковым в обнажении: *Operculina semiinvoluta* — слой 10; *Nummulites crimensis* — слой 11; *Assilina plancentula* — слой 12; *Nummulites distans* var. *minor* — слои 13, 14; *Nummulites distans* — слой 15; *Nummulites polygyratus*— слои 16, 17.

1 — песчанистые мергели; *2* — мергели; *3* — песчаники; *4* — глины; *5* — мергелистые глины; *6* — известняки

Летом 1964 г. по поручению Постоянной стратиграфической комиссии по палеогену Межведомственного стратиграфического комитета СССР группой исследователей был произведен отбор образцов из бахчисарайского разреза Крыма, принятого за эталонный для палеогена СССР. Нуммулитиды были собраны и обработаны автором и Я. В. Совчиком. Образцы были взяты из слоев, указанных Г. И. Немковым, принимавшим участие в работе этой группы. Немковым были также показаны на разрезе границы выделенных им зон.

В качестве «средней пробы» для количественного подсчета был взят образец весом 200 *г*. Результаты определений нуммулитид приведены на рис. 1, 2, 3. На рис. 2 и 3 изображены разрезы, дополняющие верхнюю часть разреза среднего эоцена у г. Бахчисарая, показанного на рис. 1.

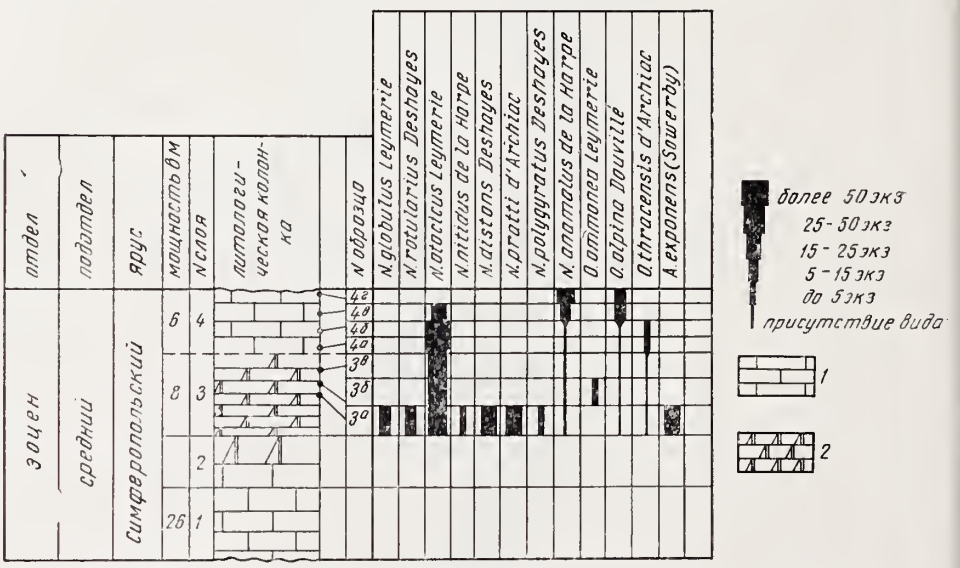


Рис. 2. Распределение нуммулитид в верхней части среднеэоценовых отложений Бахчисарайского района (с. Скалистое). «Зоны», выделенные Г. И. Немковым в обнажении: *Nummulites polygyratus* — слой 3; *Nummulites incrassatus* — слой 4

1 — известняки; *2* — мергелистые известняки

Наши исследования нуммулитид значительно облегчались тем, что из этого разреза они уже были описаны Г. И. Немковым и Н. Н. Бархатовой (1960, 1961) и в этом же разрезе ими были выделены нуммулитовые зоны.

Бахчисарайский эоценовый разрез очень богат нуммулитидами и в пределах ярусов сложен породами со сходной литолого-фациальной характеристикой, что представляет наиболее благоприятные условия для зонального разделения отложений. Однако анализ видового состава, численности видов и их вертикального распределения привели нас к выводу о невозможности выделения даже здесь биостратиграфических зон по нуммулитидам.

Что же представляют собой «нуммулитовые» зоны, выделенные ранее Немковым и Бархатовой и вошедшие в схему, опубликованную Постоянной стратиграфической комиссией МСК по палеогену (Решение постоянной стратиграфической комиссии МСК по палеогену СССР, 1963, стр. 146—149)?

В объеме всего нижнего эоцена выделена зона Nummulities planulatus с тремя подзонами (снизу вверх): подзона Operculina semiinvoluta, подзона Nummulites crimensis и подзона Assilina placentula. Нужно сказать, что в бахчисарайском разрезе, где впервые выделена эта зона, вид-индекс *Nummulites planulatus* нами не обнаружен. Нет данных о его нахождении

в бахчисарайском разрезе и у авторов зоны, кроме упоминания о редких находках в Западном Крыму (Немков, Бархатова, 1960, стр. 33). Если рассматривать зону в качестве единицы, подчиненной ярусу, как это принято III Международным геологическим конгрессом, а также Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР, то даже при обнаружении этого вида в бахчисарайском разрезе, зона Nummulites planulatus в объеме подотдела нижнего эоцена (или яруса) не соответствует понятию «зона». Не является она и биозоной, поскольку *N. planulatus* известен и в палеоцене (Schaub, 1951, стр. 176).

Необходимо отметить, что при выделении биостратиграфических или фаунистических зон выбор вида-индекса диктуется прежде всего его стратиграфической ценностью, т. е. он должен быть руководящим или наиболее

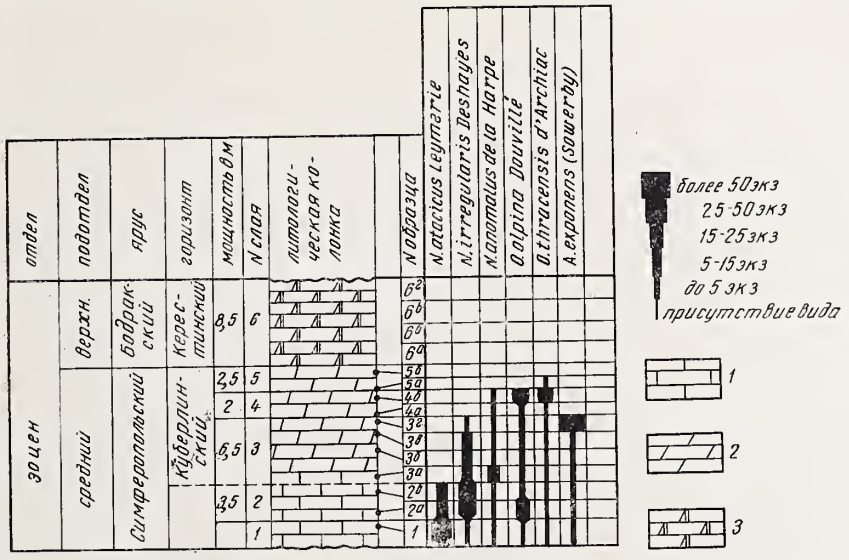


Рис. 3. Распределение нуммулитид в верхней части среднеэоценовых отложений Бахчисарайского района (правый берег р. Альмы, в 1 *км* к юго-востоку от шоссе Симферополь — Бахчисарай)

1 — известняки, *2* — мергели, *3* — мергелистые известняки

характерным для данной зоны по сравнению с другими видами. Встречаемость вида-индекса за пределами зоны должна быть ограниченной (единичные экземпляры или очень малое количество), иначе вид потеряет свое зональное значение. В разрезе же, где впервые выделяется зона, вид-индекс в ее пределах должен быть представлен значительным числом экземпляров.

Поскольку комплексы организмов биостратиграфических зон тесно связаны с определенными фациями и с изменением последних также могут претерпевать значительные изменения, нам кажется совершенно правильным положение, высказанное Степановым (1958, стр. 47), согласно которому при отнесении тех или иных отложений к определенной биостратиграфической зоне обязательно присутствие и вида-индекса и зональных комплексов. В противном случае, по-видимому, необходимо выделять новую зону с новым видом-индексом и зональным комплексом, если даже эта зона является полным стратиграфическим аналогом ранее выделенной биостратиграфической зоны.

Присутствие вида-индекса даже в большом числе особей без зонального комплекса не может служить основанием для выделения биостратиграфической зоны, так как отложения с массовым количеством вида-индекса могут

оказаться местной эпиболью, не отвечающей стратиграфическому положению зоны. Так, например, на Мангышлаке местная эпиболь *Nummulites atacicus* в верхней части среднего эоцена была выделена Бархатовой и Немковым (1965, стр. 14) в качестве зоны Nummulites atacicus. В Крыму же местные эпиболи этого вида приурочены к нижней и верхней частям среднего эоцена (рис. 1, 2). *N. atacicus* также широко распространен в нижнем эоцене Крыма (Немков, Бархатова, 1961) и Южной Франции (Douvillé, 1919). Он отмечен Шаубом и в верхней части нижнего эоцена Швейцарии (Schaub, 1951). Такой вид, широко представленный в нижнем и среднем эоцене, не может быть использован в качестве вида-индекса для верхней части среднего эоцена.

Как мы отмечали, в «зоне Nummulites planulatus», т. е. в нижнем эоцене, Немковым и Бархатовой были выделены три подзоны (ранее они назывались зонами; Немков, Бархатова, 1959, стр. 121). Изучение нуммулитид нижнего эоцена бахчисарайского разреза, проведенное нами, показало, что здесь присутствует единый комплекс, который разделить на три части не представляется возможным (рис. 1). В нижней «подзоне» встречаются три вида: *Operculina semiinvoluta* Nemk. et Barkh., *O. parva* Douv., *Nummulites praemurchisoni* Nemk. et Barkh. Последний вид прослеживается и в средней части нижнего эоцена, а *Operculina parva* распространена почти по всему разрезу нижнего эоцена. Из средней и верхней «подзон» определены одни и те же виды: *Nummulites praelucasi* Douv., *N. crimensis* Nemk. et Barkh., *N. leupoldi* Schaub, *Assilina placentula* (Desh.), *A. pustulosa* Donc., *Operculina parva* Douv. Кроме перечисленных видов, встречающихся только в нижнем эоцене, обнаружены еще два вида: *Nummulites globulus* Leym. и *N. pernotus* Schaub, которые проходят здесь и в средний эоцен.

По довольно резкому исчезновению приведенного нижнеэоценового комплекса нуммулитид намечается граница нижнего и среднего эоцена. но, к сожалению, для выделения зон или подзон нет никаких оснований. Большая часть видов комплекса (*Nummulites praelucasi*, *N. globulus*, *Assilina pustulosa*, *A. placentula*, *O. parva*) в разных районах встречается в различных частях нижнеэоценовых разрезов, чаще всего от подошвы до кровли, а иногда — в палеоценовых и среднеэоценовых отложениях. Так, по данным Немкова и Бархатовой (1961), *Nummulites praelucasi* распространен от верхов палеоцена до низов среднего эоцена, *N. globulus*, появляясь на границе палеоцена и эоцена (Швейцария, Schaub, 1951), широко распространен в нижнем и среднем эоцене Средиземноморско-Альпийской области, а в Восточных Карпатах встречается даже в верхнем эоцене (Голев, 1957). *Assilina pustulosa* в Швейцарии указывается в нижней и в верхней частях нижнего эоцена (Schaub, 1951), а во Франции (Doncieux, 1926), в Испании (Llueca, 1929), в Индии и Пакистане (Davies, Pinfold, 1937) известна также и из нижней части среднего эоцена. *Assilina placentula* распространена в верхней части нижнего эоцена и низах среднего эоцена Западной Европы (Schaub, 1951; Немков, Бархатова, 1961). *Operculina parva* в массовом количестве отмечена в палеоцене Южной Франции (Douvillé, Gorman, 1929) и в нижнем эоцене Крыма (Немков, Бархатова, 1961). Один *Nummulites leupoldi*, установленный Шаубом в 1951 г., встречен пока только в верхней части нижнего эоцена. Кроме Крыма он распространен в Швейцарии, Юго-Западной Франции (Schaub, 1951) и в Болгарии (Белмустаков, 1960). Такие новые виды, как *N. crimensis* Nemk. et Barkh. и *O. semiinvoluta* Nemk. et Barkh., выделенные в качестве видов-индексов, описаны пока лишь из Западного Крыма, и говорить об их стратиграфическом значении рано.

Нуммулитовые зоны, выделенные Немковым и Бархатовой в бахчисарайском среднеэоценовом разрезе, так же как и в нижнем эоцене, не содержат зональных комплексов и поэтому не являются биостратиграфическими зонами. В этом же разрезе установлено три зоны (Немков, Бархатова,

1959, 1960, 1961): зона Nummulites distans minor [1], зона Nummulites distans и зона Nummulites polygyratus.

Как видно на приведенных рисунках 1, 2 и 3, в среднем эоцене Бахчисарайского района обнаружен единый комплекс нуммулитид, который лишь в средней части разреза становится несколько богаче по сравнению с нижней и верхней частями. Нами определены отсюда *Nummulites globulus* Leym., *N. atacicus* Leym., N. *rotularius* Desh., *N. nitidus* de la Harpe, *N. irregularis* Desh., *N. distans* Desh., *N. pratti* d'Arch., *N. montefriensis* R. Douv., *N. fichteri* Prev., *N. subdistans* de la Harpe, *N. partschi* de la Harpe, *Assilina exponens* (Sow.) и единичные раковины *N. inkermanensis* Schaub.

В нижней части среднего эоцена весьма многочислен *N. pernotus* Schaub, ранее известный только из нижнего эоцена, а в средней части появляются *N. anomalus* de la Harpe, *Operculina alpina* Douv., *O. thracensis* d'Arch., распространенные в других регионах также и в верхнем эоцене (Бархатова, Немков, 1965).

Большой интерес представляет количественная характеристика видов-индексов среднего эоцена. Судя по схеме, приведенной Немковым и Бархатовой (1961, стр. 22), очень большое число раковин *Nummulites distans* (в том числе и *N. distans minor*), обнаруженное ими в нижней и средней частях среднего эоцена, и было положено в основу выделения этого вида в качестве индекса. Наши же исследования показали, что *N. distans*, будучи распространен по всему разрезу среднего эоцена, образует четыре местных эпиболи, которые приурочены не только к средней, но и к верхней части среднего эоцена (рис. 1, 2), что, по-видимому, не было замечено упомянутыми исследователями.

В верхней части среднего эоцена появляются малочисленные *N. polygyratus* Desh. Обычно в слое можно найти более десятка раковин этого вида, поскольку они очень заметны благодаря крупным размерам (40—50 *мм*). Но если произвести сравнительный подсчет раковин всех видов из образца весом 200 *г*, то среди них окажется лишь один-два экземпляра *N. polygyratus*. Поэтому считать его видом-индексом нет оснований. Нельзя выделять также и зону Nummulites polygyratus, так как отсутствует специфический зональный комплекс.

В Бахчисарайском районе особое значение приобретает определение верхней границы среднего эоцена. Еще В. К. Василенко (1952) выше нуммулитовых известняков с крупными раковинами нуммулитов (зона Nummulites polygyratus по Немкову и Бархатовой) выделил две зоны мелких нуммулитид: зону Nummulites orbiculatus и зону Assilina tenuimarginata, отнеся их к низам верхнего эоцена. В 1959 г. Немков (Муратов, Немков, 1959, стр. 60) выделил в этой части разреза также две зоны, назвав нижнюю зоной Nummulites incrassatus и верхнюю зоной Operculina alpina. Однако в другой работе, вышедшей в том же году, зона Operculina alpina не упоминается, а отложения зоны Nummulites incrassatus и зоны Operculina alpina отнесены к зоне Nummulites incrassatus с новым объемом (Немков, Бархатова, 1959). В 1964 г. перестала упоминаться и зона Nummulites incrassatus, а вместо нее предложена зона Nummulites variolarius (Nemkov, 1964,

---

[1] Следует сказать о неудачном выборе вида-индекса *Nummulites distans minor*, микросферическая генерация которого отличается от *N. distans distans* только несколько меньшими размерами, что не может служить надежным критерием для выделения подвида. Кроме того, до сих пор никому не удалось установить у подвида *minor* мегасферическую генерацию. На наш взгляд, *N. distans minor* представляет собой юные особи *N. distans distans*. Эти мелкие раковины прослежены нами по всему разрезу среднего эоцена Бахчисарайского района наряду с типичными более крупными раковинами вида.

К сожалению, *Nummulites distans minor*, приведенный Немковым и Бархатовой (1961, табл. IV, фиг. 5—11) из бахчисарайского разреза без описания, был переведен Шаубом, также без описания, в ранг вида с новым названием *Nummulites nemkovi* (Шауб, 1966, стр. 297). Таким образом, *N. distans minor* и *N. nemkovi* являются синонимами *N. distans* Desh.

стр. 763), которая параллелизуется с зонами Acarinina rotundimarginata, Hantkenina alabamensis и Globigerina apertura.

Изучение нуммулитид, проведенное нами, показало (рис. 3), что в выделенной Немковым и Бархатовой (1959) зоне Nummulites incrassatus отсутствует и вид-индекс, и *N. variolarius* (Lam.). Первый вид не характерен для этой части разреза, так как обычно распространен в верхах верхнего эоцена и иногда встречается в олигоцене. Нами в «зоне Nummulites incrassatus» были найдены: *N. atacicus* Leym., *N. irregularis* Desh., *N. anomalus* de la Harpe, *Operculina alpina* Douv., *O. thracensis* d'Arch. и *Assilina exponens* (Sow.). Все они встречаются и ниже, т. е. в бесспорном среднем эоцене. Такие же виды, как *Nummulites atacicus* Leym., *N. irregularis* Desh. и *Assilina exponens* (Sow.) из верхнего эоцена не известны.

Приведенный комплекс является обедненным, но явно среднеэоценовым, а не верхнеэоценовым, поэтому его нельзя ни относить к верхнему эоцену, ни выделять в качестве зонального. Таким образом, даже в Бахчисарайском районе, где нет резких фациальных изменений внутри ярусов и условия для выделения нуммулитовых зон наиболее благоприятные, произвести зональное деление по нуммулитидам не представляется возможным. Выделенные ранее зоны установлены методологически неверно, так как не содержат специфических зональных комплексов, характерных только для одной зоны и не повторяющихся в ниже- и вышележащих отложениях.

Для выделения даже местных зональных комплексов необходимо знание биозон и эпиболей хотя бы наиболее важных и наиболее распространенных видов. Это позволит отличать массовое появление вида (местную эпиболь), вызванное изменением физико-химических условий среды в данном участке бассейна, от действительного расцвета вида (эпиболи). Конечно, эпиболь нельзя отождествлять с зоной, но она всегда должна находиться в пределах зоны. Нельзя выделять зональный вид только по массовому его распространению в какой-то части разреза определенного района, если в других районах он широко распространен на иных стратиграфических уровнях.

К сожалению, стратиграфическое распространение видов нуммулитид пока что изучено слабо, и мы не располагаем данными для установления биозон и эпиболей видов. Вот почему преждевременное выделение нуммулитовых зон не поможет уточнению биостратиграфии палеогена. Частые переименования и изменения объемов ранее выделенных зон свидетельствуют об их слабой обоснованности и могут привести к дискредитации самого принципа зонального деления палеогена по нуммулитидам.

К нуммулитовым зонам бахчисарайского разреза следовало бы отнестись с особым вниманием в связи с тем, что здесь они были впервые выделены в СССР, а сам разрез принят за стратотипический для палеогеновых отложений. Поэтому мы и рассмотрели зональное расчленение разреза так подробно.

В настоящее время в СССР известны еще две схемы зонального деления палеогена по нуммулитидам, составленные также Г. И. Немковым и Н. Н. Бархатовой. Одна из них региональная и касается разреза палеогена Мангышлака (Бархатова, Немков, 1965), вторая — межрегиональная (Nemkov, 1964). Нам кажется совершенно недопустимым протягивание нуммулитовых зон на огромные расстояния только по присутствию вида-индекса без обоснования зон зональными комплексами в каждом конкретном разрезе. А именно так были установлены межрегиональные нуммулитовые зоны Немковым. Например, зону Nummulites planulatus Немков протягивает через весь юг Советского Союза, Болгарию, Чехословакию, Бельгию, Англию, Францию, Швейцарию, Испанию, Алжир, Тунис и Сирию, приведя в качестве зонального комплекс, состоящий из видов, встреченных вместе с *Nummulites planulatus* в перечисленных районах.

Другими современными исследователями биостратиграфические нуммулитовые зоны до сих пор не выделялись [1]. В Венгрии Копек, Кешкемети, Дудих (Kopek, Kecskemeti, Dudich, 1965) устанавливают нуммулитовые горизонты, которые в стратиграфической схеме чередуются с литологическими горизонтами и, по-видимому, должны рассматриваться как свиты с руководящими видами, по которым авторы назвали тот или иной горизонт. В другой своей статье Копек и Кешкемети (Kopek, Kecskeméti, 1965a) употребляют название «зоны», но они не отличаются по принципу выделения от упомянутых нуммулитовых горизонтов и обозначаются авторами как «зона с *N. penforatus* и *N. brongniarti*», «зона с *N. millecaput* и декаподами» и т. п.

Несмотря на приведенные выше неудачные попытки выделить нуммулитовые зоны, мы не склонны считать нуммулитид непригодными для зональных подразделений. Однако при выделении нуммулитовых зон в качестве биостратиграфических необходимо соблюдать в исследованиях определенную этапность.

Первый этап. Для выделения нуммулитовых зон должен быть выбран разрез, отложения которого были бы монофациальны или слабо изменчивы в вертикальном направлении. В таком разрезе изменение состава видов по вертикали будет зависеть в основном от эволюционного развития нуммулитид, а не от влияния местных физико-химических условий бассейна.

Второй этап. Необходимо установить тейльзоны и местные эпиболи всех или хотя бы наиболее важных видов в разрезе.

Для выявления местных эпиболей отбираются «средние пробы», т. е. производится подсчет числа раковин в определенном объеме или навеске породы (например, в 200 *г*). В результате таких подсчетов составляется схема тейльзон и местных эпиболей.

Третий этап. Сопоставление тейльзон многих районов позволит установить биозоны видов, на основании которых можно определить стратиграфическую ценность видов, т. е. выявить руководящие формы для определенных частей яруса. Мы не можем согласиться с В. В. Меннером (1962, стр. 321), считающим категорию «биозона» практически непознаваемой. Именно знание тейльзон и их сопоставление позволит установить реальную биозону вида. Конечно, объем биозоны зависит от степени изученности стратиграфического распространения вида и со временем будет несколько изменяться. Наши знания об объеме биозоны будут на каждом этапе изучения относительными, но это не может служить препятствием к использованию биозон для биостратиграфических построений, так как биостратиграфия вообще имеет дело с относительными, а не абсолютными категориями. Поэтому объем всех низших стратиграфических единиц в определенной мере зависит от степени изученности ископаемых организмов.

Сопоставление местных эпиболей позволит установить эпиболи видов, массовое нахождение раковин в которых отражает истинный расцвет вида в процессе эволюционного развития, а не проявления местных благоприятных условий. Местных эпиболей может быть несколько на различных стратиграфических уровнях, в то время как эпиболь вида — одна и занимает определенное стратиграфическое положение.

---

[1] Наша статья находилась в печати, когда появилась работа Шауба (1966), в которой он рассматривает «истинные биозоны» и параллелизует их с крымскими нуммулитовыми зонами Немкова и Бархатовой. Не имея возможности рассмотреть работу Шауба в настоящей статье, мы хотим отметить, что нельзя использовать в стратиграфии биозоны в качестве биостратиграфических единиц, поскольку биозона каждого вида будет отличной от биозон других видов, входящих в единый комплекс организмов.

Нельзя согласиться и со стратиграфическими выводами Шауба, согласно которым в бахчисарайском разрезе отсутствует весь средний эоцен, а выделенные ранее отложения со среднеэоценовой фауной отнесены к нижнему эоцену.

Четвертый этап. Определение границ биозон и эпиболей видов даст возможность подойти к решению главной задачи — построению объективной схемы филогенетического развития нуммулитид. Она является единственной надежной основой для выделения биостратиграфических нуммулитовых зон.

Пятый этап. Выделение нуммулитовых биостратиграфических зон начинается с установления для определенной части яруса зонального комплекса видов, который не повторялся бы ни в ниже-, ни в вышележащих отложениях.

Бóльшая часть видов этого комплекса должна быть характерна только для данной зоны и лишь некоторые виды могут встречаться за пределами зоны. Чем больше видов характеризуют биостратиграфическую зону, тем больше гарантия избежать ошибок при построении зональной схемы стратиграфии. Нельзя считать нормальным, когда зональный комплекс состоит только из двух-трех видов.

Очень важным моментом является выбор вида-индекса (зонального вида). Он должен быть руководящим или наиболее характерным для данной зоны по сравнению с другими видами. Встречаемость его за пределами зоны должна быть чрезвычайно ограниченной, иначе вид утратит значение вида-индекса.

Если нуммулитовые зоны выделяются в каком-либо районе впервые, необходимо приводить стратиграфическую оценку главнейших форм для каждой зоны. Схема зонального деления должна сопровождаться схемой тейльзон и местных эпиболей данного разреза.

Шестой этап. Биостратиграфические нуммулитовые зоны могут стать и межрегиональными, т. е. оппель-зонами, если они будут прослежены на огромных пространствах. Разрез, в котором биостратиграфическая зона охарактеризована наиболее полным зональным комплексом организмов, может стать стратотипом оппель-зоны.

В настоящее время еще не произведен анализ тейльзон и местных эпиболей, неизвестны биозоны и тейльзоны большей части нуммулитид. Отсюда, естественно, можно сделать вывод о том, что и существующие схемы филогении и схемы зонального деления по нуммулитидам мало обоснованы.

ЛИТЕРАТУРА

Бархатова Н. Н., Немков Г. И. 1965. Крупные фораминиферы Мангышлака и северного Приаралья и их стратиграфическое значение. Изд-во «Наука».

Василенко В. К. 1952. Стратиграфия и фауна моллюсков эоценовых отложений Крыма. Гостоптехиздат.

Голев Б. Т. 1957. О стратиграфическом значении *Nummulites globulus* Leymerie в Восточных Карпатах и распределение его генераций.— Геол. сб. № 4 Львовск. геол. о-ва.

Келлер Б. М. 1950. Стратиграфические подразделения.— Изв. АН СССР, серия геол., № 6.

Меннер В. В. 1962. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных и континентальных свит.— Труды ГИН АН СССР, вып. 65.

Муратов М. В., Немков Г. И. 1959. Стратиграфия палеогеновых отложений Крыма как основа для стратиграфического расчленения палеогена Советского Союза.— Труды Совещания по разработке унифицированной стратиграфической шкалы третичных отложений Крымско-Кавказской области. Баку. Изд-во АН Азерб. ССР.

Немков Г. И., Барханова Н. Н. 1959. Зоны крупных фораминифер эоценовых отложений Крыма.— Вестник ЛГУ, № 12, серия геол., вып. 2.

Немков Г. И., Бархатова Н. Н. 1960. Нуммулиты, ассилины и оперкулины Крыма и их значение для зонального расчленения эоценовых отложений.— Изв. высш. учебн. завед. Геология и разведка, № 5.

Немков Г. И., Бархатова Н. Н. 1961. Нуммулиты, ассилины и оперкулины Крыма.— Труды Геол. музея им. А. П. Карпинского АН СССР, вып. V.

Раузер-Черноусова Д. М. 1955. Зоны фузулинид и их соотношения с другими стратиграфическими подразделениями.— Бюлл. МОИП, отд. геол., 30 (4).

Решение Постоянной стратиграфической комиссии МСК по палеогену СССР, принятое 15—19 мая 1962 г. — Сов. геология, 1963, вып. 4.

Степанов Д. Л. 1958. Принципы и методы биостратиграфических исследований.— Труды ВНИГРИ, вып. 113.
Шауб Г. 1966. Нуммулитовые зоны и эволюционные ряды нуммулитов и ассилин.— Вопросы микропалеонтол., вып. 10.
Белмустаков Ем. 1960. Непознати нумулити от палеогена на България.— Труды върху геол. на България, серия палеонтол., кн. 11. София.
Davies L. M., Pinfold K. S. 1937. The eocene beds of the Punjab salt Range.— Mem. Geol. Survey India. Palaeontologia Indica, new. ser., 24, mem. 1.
Doncieux L. 1926. Catalogue descriptif des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault.— Ann. Univ. Lyon, fasc. 45.
Douvillé H. 1919. L'Eocène inférieur en Aquitaine et dans Pyrénées.—Mém. carte géol. France.
Douvillé H., Gorman G. 1929. L'Eocéne du Béarn.— Bull. Soc. géol. France, sér. 4, **29**.
Kopek G., Kecskeméti T. 1965a. Oberlutetische Transgression im nordöstlichen Bakony-Gebirge.— Ann. Hist-Natur. Mus. Nat. Hungar, pars Min. et palaeontol., **57**.
Kopek G., Kecskeméti T., Dudich E. 1965б. Stratigraphische Probleme des Eozäns im transdanubischen Mittelgebirge Ungarns.—Acta geologica Hung., **9**.
Llueca F. 1929. Los nummulitidos de Espana.— Com. Invest. Paleontol. y Prehist., mem. 36, ser. paleontol., N 8. Madrid.
Nemkov G. I. 1964. Distribution zonale des assises éocènes de de l'URSS d'après les Nummulitides.— Mém. Bureau Rech. Géol., Min. Colloque sur le Paléogène (Bordeaux, Septembre 1962). Paris.
Schaub H. 1951. Stratigraphie und Paläontologie des Schilerenflysches.— Abhandl. Schweiz. palaeontol., **68**.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 11 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

В. А. КРАШЕНИННИКОВ
(Геологический институт АН СССР)

О ЯРУСНОЙ ШКАЛЕ МИОЦЕНА ОТКРЫТЫХ МОРСКИХ БАССЕЙНОВ ТРОПИЧЕСКОЙ И СУБТРОПИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ

Неудовлетворительное положение с ярусной шкалой миоцена и номенклатурой миоценовых ярусов общеизвестно. Причины существующих разногласий достаточно разнообразны.

Прежде всего, стратотипические разрезы ярусов миоцена территориально разобщены: стратотипы аквитана и бурдигала находятся на юго-западе Франции, гельвета — в Швейцарии, тортона — на севере Италии, мессинского яруса — на юге этой страны. Выбор их далеко не всегда следует признать удачным. Так, соотношение пород, слагающих некоторые стратотипы, с отложениями более древнего и более молодого возраста неясны (аквитан, гельвет), либо имеются перерывы (ниже отложений аквитанского яруса), либо морские осадки в стратотипическом разрезе отделены от более древних морских пород толщами с пресноводной фауной (аквитан). Как правило, стратотипы миоценовых ярусов содержат довольно богатую бентосную фауну — фораминиферы, остракоды, моллюски, морские ежи. Однако планктонные фораминиферы в ряде стратотипов ярусов отсутствуют (гельвет) или очень бедны (аквитан, бурдигал). Но именно они, как показала практика биостратиграфических исследований, обеспечивают корреляцию разрезов, удаленных на огромные расстояния. В результате вопрос о соотношениях стратотипических разрезов миоцена является дискуссионным, причем это касается не только удаленных один от другого стратотипов (гельвет и тортон), но и разрезов, находящихся в непосредственной близости (аквитан и бурдигал). Крайнее выражение подобных неясных проблем можно видеть в том, что само существование некоторых ярусов ставится под сомнение (например, аквитанский ярус).

Не приходится удивляться, что в мировой геологической литературе встречаются самые различные взгляды по вопросу о статусе ярусов миоцена. Большинство геологов и палеонтологов считает ярусы единицами Международной стратиграфической шкалы, но по поводу их числа и объема взгляды расходятся чрезвычайно сильно. По сути дела, если в какой-либо работе автор оперирует такими названиями, как «аквитанский», «бурдигальский» или «гельветский» ярусы, но не приводит их палеонтологического содержания, мы лишены возможности правильно оценить их сущность. Это не может не вызывать чувства разочарования и поисков новых путей создания ярусной шкалы: вновь начинают употребляться старые, малораспрост-

раненные ярусные названия — лангийский, саломасский, устанавливаются новые ярусы — карпатский и крымский в Центральной Европе и Крымско-Кавказской области, ярусы буквенной классификации Индо-Тихоокеанской области, ярусы Клейнпелля (Kleinpell, 1938) для миоцена Калифорнии, ярусы Ренца (Renz, 1948) для миоцена Венесуэлы.

Необходимо подчеркнуть одну особенность миоценовых ярусов Индо-Тихоокеанской области и Венесуэлы, предложенных Ван-дер-Флерком, Умбгровом, Клейнпеллем и Ренцем. Новые ярусные схемы миоцена использовались для определенных территорий — иногда сравнительно ограниченных (Венесуэла, Калифорния), иногда достаточно крупных (от Индонезии до Австралии). Но так или иначе авторы видели в ярусах единицы региональных или провинциальных шкал. Тем самым намечался отход от понимания яруса как стратиграфической единицы мирового порядка. Едва ли не основная причина разработки новых ярусных шкал миоцена заключалась в недостаточно ясной палеонтологической характеристике стандартных ярусов миоцена, вследствие чего выделение их на удаленных от Европы территориях сталкивалось с огромными трудностями.

На противоположном полюсе воззрений о сущности миоценовых ярусов находятся те исследователи, которые рассматривают ярусы миоцена Европы в качестве сугубо местных подразделений. По их мнению, изменение свойственных ярусам комплексов фауны отражает изменение фаций в связи с трансгрессиями и регрессиями моря, но не обусловлено эволюционным развитием фауны, остававшейся на протяжении миоцена почти неизменной. Подобная точка зрения отчетливо выражена Жинью (1952).

Далее нужно сказать еще о двух отрицательных признаках миоценовых ярусов Европы (и их стратотипов).

Интенсивные альпийские тектонические движения на рубеже палеогена и неогена привели к тому, что в миоцене встречаются бассейны двух типов — открытые и полузамкнутые. Первые из них на протяжении всего миоценового времени характеризовались нормальной соленостью морской воды, составляя часть Мирового океана. Полузамкнутые бассейны (Предкарпатский, Венский, Паннонский, Месопотамский и др.) периодически соединялись и отшнуровывались от открытого океана. Поэтому в них наблюдается чередование осадков с фаунами, обитавшими в условиях различного солевого режима — стеногалинными, солоноватоводными, вплоть до пресноводных. Вполне естественно, что сопоставление миоценовых отложений открытых и полузамкнутых бассейнов представляет чрезвычайно сложную задачу. К сожалению, стратотип одного из миоценовых ярусов (гельветского) находится в бассейне полузамкнутого типа, тогда как прочие — в открытых бассейнах Средиземноморья и Аквитании. Не удивительно, что трактовка соотношения стратотипа гельветского яруса Швейцарии со стратотипами тортонского яруса Италии и бурдигальского яруса Франции до сих пор приводит к крупным недоразумениям. В этом заключается первый отрицательный признак миоценовых ярусов.

Для миоценовых отложений полузамкнутых бассейнов (Крымско-Кавказского, Предкарпатского, Месопотамского) разработаны достаточно детальные местные стратиграфические схемы. В основе их лежит изменение фауны в зависимости от изменения биономических условий данного бассейна (прежде всего, солевого режима). Однако эти изменения могли вызываться причинами сугубо местного порядка — локальные тектонические движения нарушали (или восстанавливали) связь полузамкнутого бассейна с Мировым океаном (тем более, что проливы, соединявшие их, в целом ряде случаев не отличались шириной). Стратиграфические подразделения полузамкнутых бассейнов являются местными или региональными, поскольку за пределами того или иного бассейна они не распознаются. При этом протяженность их может быть огромна — до 1000—2000 *км*. Но, как станет ясно из дальнейшего, эти величины не идут в сравнение с протяженностью стра-

тиграфических подразделений открытых океанических бассейнов. Последние прослеживаются и вдоль всего экватора и на огромные расстояния по меридиану. Особенность этих стратиграфических подразделений заключается в том, что они базируются на эволюционном развитии микрофауны, ибо в любой точке тропической и субтропической области наблюдается идентичная последовательность комплексов фораминифер (прежде всего — планктонных). Именно это обстоятельство делает столь привлекательными открытые океанические бассейны.

Конечно, не следует думать, что всякое подразделение миоценовых пород в открытых бассейнах отражает эволюцию фауны и универсально для Средиземноморья, Индо-Тихоокеанской и Атлантической областей. Авторы многих работ были как бы лишены перспективы, их интересовало лишь конкретное распределение фораминифер в разрезах и они не разграничивали изменение микрофауны, связанное с эволюцией, и изменение, обусловленное миграцией фаций. Естественно, описываемые ими в качестве зон подразделения пород представляют собой только единицы местной шкалы (биостратиграфические зоны, зонулы) и за пределы узкого региона не протягиваются. Правда, положение этих местных подразделений в общей стратиграфической шкале миоцена открытых океанических бассейнов определить значительно легче, нежели положение подразделений местных шкал полузамкнутых бассейнов (например, горизонтов миоцена Крымско-Кавказской области).

Таким образом, для отложений открытых океанических бассейнов теоретически возможно установление стратиграфических подразделений, базирующихся на эволюции фауны и развитых на всем пространстве Средиземноморья, Индо-Тихоокеанской и Атлантической областей. По нашему мнению, именно они должны быть положены в основу зональных и ярусных шкал. Но этот принцип не применялся при установлении ярусов миоцена в прошлом столетии, ибо изученность распределения фауны по разрезу и ее зависимости от фаций стояла на неизмеримо более низком уровне, чем в настоящее время. Кроме того, изучались главным образом миоценовые фауны Европы, а сведения о миоцене других континентов были весьма ограниченны. Собственно говоря, ярусы миоцена выделялись в ходе региональных исследований, и нет никаких гарантий, что они могут прослеживаться за пределами Европы. Это вторая отрицательная особенность ярусов миоцена.

Учитывая изложенные обстоятельства, мы поставили перед собой две задачи. Во-первых, выяснив последовательность комплексов планктонных и бентосных фораминифер в отложениях открытых морских бассейнов, попытаться определить крупные стратиграфические подразделения с четкой микропалеонтологической характеристикой, прослеживающиеся в миоцене Средиземноморья, Индо-Тихоокеанской и Атлантической областей (и, таким образом, могущие претендовать на роль ярусов).

Во-вторых, сопоставить эти ярусные подразделения (если они имеются) со стратотипами стандартных ярусов миоцена (аквитанского и бурдигальского, гельветского и тортонского, мессинского). Тем самым будут установлены названия рассматриваемых нами подразделений миоцена, а с другой стороны — проверено право на существование самих стандартных ярусов миоцена. Ведь не исключено, что корреляция подразделений миоценовых отложений, единых для всей области открытых океанических бассейнов, со стратотипами миоцена Европы в ряде случаев окажется условной или даже невозможной. Тогда придется интерпретировать некоторые ярусы миоцена в качестве местных стратиграфических единиц и ставить вопрос о введении новых ярусных категорий в системе Международной стратиграфической шкалы. Следовательно, в ходе исследований мы не считали априори стратотипы миоценовых ярусов непреложным стандартом, с которым сравниваются миоценовые осадки других районов земного шара. Законность этих стандартов еще должна быть доказана.

Начиная изучение последовательности комплексов фораминифер в миоценовых отложениях открытых морских бассейнов, нужно, естественно, исходить из конкретного материала какого-либо региона. Таким регионом для нас является Сирия.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ КОМПЛЕКСОВ ФОРАМИНИФЕР В МИОЦЕНОВЫХ ОСАДКАХ СИРИИ

Мы уже писали (Крашенинников, 1966), что миоценовые отложения Сирии представляют великолепные возможности для изучения вертикального распределения фораминифер и их зависимости от фаций. Дело в том, что миоценовые отложения района Латакии, Аафрина и Алеппо необычайно разнообразны по своему фациальному облику и содержат обильную фауну планктонных и бентосных мелких и крупных фораминифер. Здесь обнажаются мощные толщи однообразных глинистых и мелоподобных известняков или глин и мергелей, в которых литология пород вверх по разрезу остается почти неизменной. На примере таких разрезов особенно четко видно изменение фораминифер в связи с их эволюционным развитием, а местные влияния фаций сведены к минимуму. В других разрезах наблюдается частое переслаивание глин, мергелей, песчаников и известняков, позволяющее устанавливать зависимость палеоценозов фораминифер от фаций. Очень резко варьирует характер отложений и по простиранию. Диапазон этих вариаций весьма широк — от мелоподобных известняков до гипсоносных и угленосных осадков, от глин и мергелей до литотамниевых рифовых известняков.

В результате каждое стратиграфическое подразделение миоцена Сирии получило очень полную микропалеонтологическую характеристику, поскольку в его пределах развиты разнообразные типы пород с целым набором палеоценозов фораминифер. В разрезах миоценовых отложений Сирии различается пять крупных стратиграфических подразделений, претендующих на роль ярусных единиц. Они прослеживаются на всей территории Сирии, занятой осадками Средиземноморского миоценового бассейна. Каждое из них содержит лишь ему свойственную фауну фораминифер (конечно, существуют и виды с широким диапазоном вертикального распространения). Сравнивая комплексы фораминифер из сходных фаций смежных стратиграфических подразделений Сирии, мы могли убедиться в их принципиальном различии. Именно это обстоятельство наводило на мысль об эволюционных причинах изменения микрофауны и заставляло видеть (по крайней мере, предполагать) в установленных подразделениях единицы хроностратиграфической шкалы. Но в таком случае сначала нужно доказать, что они прослеживаются на гораздо более обширных площадях — во всем Средиземноморье, в Индо-Тихоокеанской и Атлантической областях.

Снизу вверх в миоценовых отложениях Сирии выделяются аквитанский и бурдигальский ярусы (нижний миоцен), гельветский и тортонский ярусы (средний миоцен) и мессинский ярус (верхний миоцен). Ниже будут приведены списки руководящих видов фораминифер для каждого из этих пяти подразделений, чтобы стал ясен их объем в нашем понимании. Правомерность же применения этих ярусных названий к подразделениям миоцена Сирии станет понятной лишь после сопоставления их со стратотипами ярусов миоцена в Аквитании, Швейцарии, Северной Италии и Сицилии. Однако прежде мы должны остановиться на подстилающих отложениях (верхний олигоцен).

Верхний олигоцен (хаттский ярус)

Территория Сирии не является районом, где наблюдается непрерывный разрез морских осадков олигоцена и миоцена: в центре Сирии, где великолепно развит морской верхний олигоцен (между Кариатейном и Пальмирой), он согласно сменяется осадками нижнего миоцена с бедной солонова-

товодной микрофауной; на северо-западе страны, где широким распространением пользуются породы аквитанского яруса со стеногалинной фауной, они залегают трансгрессивно и олигоцен во многих местах уничтожен эрозией. Правда, в грабене у Жиср-эш-Шогура процесс осадконакопления на рубеже олигоцена и миоцена был непрерывным, но крепкие известняки верхнего олигоцена содержат фораминифер очень плохой сохранности (Крашенинников, 1965).

В разрезах к северо-западу от Пальмиры мергельно-глинистые отложения верхнего олигоцена характеризуются весьма разнообразным планктоном — *Globigerina pseudoedita* Subb., *G. brevispira* Subb., *G. ouachitaensis* Howe et Wall., *G. praebulloides* Blow, *G. ciperoensis* Bolli, *G. angustiumbilicata* Bolli, *G. angulisuturalis* Bolli, *Turborotalia permicra* Blow et Bann., *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.), *Gümbelina gracillima* (Andr.). В песчано-глинистых отложениях много мелких бентосных фораминифер — *Almaena osnabrugensis* (Roemer), *Bitubulogenerina kasselensis* (Batjes), *B.* aff. *vicksburgensis* (Reuss), *Elphidium minutum* (Reuss), *E. subnodosum* (Roemer), *Nonion postgraniferus* Subb., *Cibicides sigmoidalis* Subb., *C. borislavensis* Aisen., *C. tenellus* (Reuss), *Robertina declivis* (Reuss), *Sphaeroidina variabilis* Reuss, *Chilostomella cylindroides* Reuss, *Asterigerina gürichi* (Franke), *A. fasciolocularis* Subb., *Bolivina imporcata* Cushm. et Renz, *B. fastigia* Cushm. Органогенно-обломочные известняки переполнены лепидоциклинами, редко встречаются нуммулиты и миогипсиниды — *Nummulites vascus* Joly et Leym., *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.). Факт совместного нахождения нуммулитов и миогипсинид имеет принципиальное значение.

Верхнеолигоценовый возраст отложений с перечисленными комплексами фораминифер доказывается следующими тремя обстоятельствами:

1) непосредственно подстилающие осадки заключают микрофауну, обычную для рюпельского яруса Бельгии (Batjes, 1958), ФРГ (Andreae, 1884, 1898), Венгрии (Hantken, 1875), в том числе *Cibicides amphisyliensis* (Andr.), *Ceratobulimina contraria* (Reuss), *Nonionella lobsanensis* (Andr.), *Valvulineria petrolei* (Andr.), *Alabamina tangentialis* (Clodius), *Haplophragmoides latidorsatus* (Born.), *Ammobaculites lobsanensis* (Andr.), *Spiroplectammina* aff. *carinata* (d'Orb.) и многие другие;

2) комплекс фораминифер верхнего олигоцена Сирии содержит довольно много планктонных и бентосных видов, известных и в подстилающих отложениях олигоцена. В то же время в его составе появляются типичные нижнемиоценовые элементы — миогипсиниды;

3) наконец, самое главное заключается в том, что на основании фауны фораминифер можно достаточно уверенно коррелировать верхний олигоцен Сирии со стратотипом хаттского яруса (пески Касселя, ФРГ). По данным Батьеса (Batjes, 1958) и Кюммерля (Kümmerle, 1963), для кассельских песков характерны *Almaena osnabrugensis* (Roemer), *Bitubulogenerina kasselensis* Batjes, *Elphidium subnodosum* (Roemer), *Asterigerina gürichi* (Franke), *Cibicides tenellus* (Reuss), *Robertina declivis* (Reuss), *Bolivina fastigia* Cushm., *B. imporcata* Cushm. et Renz, *Sphaeroidina variabilis* Reuss. Все они стандартны для верхнего олигоцена Сирии.

Много и других общих видов, имеющих, однако, более значительный стратиграфический диапазон.

Все сказанное выше позволяет нам самое верхнее подразделение олигоцена Сирии (зона Cibicides sigmoidalis) называть хаттским ярусом (верхним олигоценом).

В настоящее время отложения хаттского яруса по фауне фораминифер выделяются лишь в небольшом числе районов Средиземноморья и Европы. Кроме Сирии и ФРГ, следует указать СССР и Францию. Отчасти это связано с явно недостаточной изученностью хаттской микрофауны, отчасти объясняется тем, что хатт либо отсутствует в связи с перерывом на границе

палеогена и неогена, либо представлен осадками с пресноводной и солоноватоводной микрофауной.

На западе Советского Союза (Предкарпатье) к верхнему олигоцену относятся отложения поляницкой свиты с *Globigerina pseudoedita* Subb., *G. brevispira* Subb., *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.), *Cibicides sigmoidalis* Subb., *Nonion postgranifer us* Subb., *Asterigerina fascilocularis* Subb. и другими фораминиферами, описанными Н. Н. Субботиной (1960), Н. Н. Субботиной, Л. С. Пишвановой и Л. В. Ивановой (1960). Вполне вероятно, что в северном Причерноморье к верхнему олигоцену принадлежит асканийский горизонт с *Robertina declivis* (Reuss), *Sphaeroidina variabilis* Reuss и *Spiroplectammina tereckensis* Bogd.

На юго-западе Франции (северо-восточнее Биарриц) верхнеолигоценовый возраст имеют «слои Экорнбеу», в которых встречаются лепидоциклины, *Nummulites bouillei* de la Harpe, *N. vascus* Joly et Leym., *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.), *Globigerina ciperoensis* Bolli, *Elphidium minutum* (Reuss), *Almaena osnabrugensis* (Roemer), *Bolivina fastigia* Cushm. и другие виды бентосных фораминифер (Butt, 1966; Poignant, 1964; Szöts, Malmoustier, Magné, 1964). Правда, в некоторых случаях «слои Экорнбеу» захватывают, очевидно, и самые низы аквитанского яруса с глобигериноидесами.

К сожалению, пока крайне затруднительно выделять верхний олигоцен в разрезах Карибского бассейна — распределение мелких бентосных фораминифер здесь детально не изучено, а планктон в олигоцене не отличается видовым разнообразием, причем целый ряд планктонных видов — общий для всего олигоцена.

Аквитанский ярус. В отложениях аквитанского яруса Сирии развиты существенно иные комплексы планктонных и бентосных фораминифер, нежели в верхнем олигоцене. В мелоподобных и мягких глинистых известняках обычны *Globigerinita dissimilis* (Cushm et Berm.), *G. stainforthi* Bolli, Loebl. et Tapp., *G. naparimaensis* Bronn., *G.* aff. *incrusta* Akers, *Globoquadrina praedehiscens* Blow et Banner, *Globigerina venezuelana* Hedb., *Turborotalia siakensis* (LeRoy). Очень важно появление *Globigerinoides trilobus* (Reuss); он присутствует в ограниченном числе экземпляров, довольно быстро возрастающем от подошвы к кровле аквитанского яруса. В глинисто-мергельных породах совместно с ними встречаются мелкие *Globigerina falconensis* Blow, *G. praebulloides* Blow, *G. ciperoensis* Bolli, *G. angustiumbilicata* Bolli, *G. angulisuturalis* Bolli; *Cassigerinella chipolensis* (Cushm et Pont.), *Turborotalia opima* (Bolli). Большинство последних известно и в осадках олигоцена; это заставляет быть весьма внимательным при определительских работах.

Очень богаты бентосными фораминиферами мелоподобные известняки и мергели — *Clavulinoides eucarinatus* Cushm. et Berm., *C. jarvisi* Cushm., *Dorothia brevis* Cushm. et Stainf., *Gaudryina flintii* Cushm., *Robulus nuttalli* Cushm. et Renz, *Gyroidina altispira* Cushm. et Stainf., *G. complanata* Cushm. et Stainf., *G. jarvisi* Cushm. et Stainf., *Anomalina dorri* Cole, *A. pompilioides* Gall. et Hem., *Planulina renzi* Cushm. et Stainf., *P. marialana* Hadl., *Cibicides mantaensis* (Gall. et Morr.), *C. isidroensis* Cushm. et Renz, *C. mexicanus* Nutt., *Uvigerina gallowayi* Cushm., *U. rustica* Cushm. et Edw., *Siphogenerina multicostata* Cushm. et Jarv., *Pleurostomella ecuadorana* Cushm. et Stainf., *P. brevis* Schw., *Nodosarella robusta* Cushm., *Ellipsoglandulina multicostata* (Gall. et Morr.).

Заметно иная ассоциация бентосных фораминифер свойственна песчано-глинистым осадкам: *Textularia lalickeri* Cushm. et Renz, *Karreriella subcylindrica* (Nutt.), *Chrisalogonium tenuicostatum* Cushm. et Berm., *Ch. longicostatum* Cushm. et Jarv., *Gyroidina girardana perampla* Cushm. et Stainf., *Siphonina pulchra* Cushm., *Almaena hieroglyphica* (Sigal), *A. alticosta* (ten Dam et Reinh.), *Bulimina alazanensis* Cushm., *Nonion dilatatum* Gall. et Hem., *Melonis nicobarensis* (Cushm.), *Elphidium lobatum* Gall. et Hem.,

Cassidulina havanensis Cushm. et Berm., *Rectobolivina virgata* (Cushm.), *Plectofrondicularia mexicana* (Cushm.), *P. alazanensis* Cushm., *Bolivina arta* Macf., *Miogypsina gunteri* Cole, *M. tani* Droog., *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.) и различные лепидоциклины.

Конечно, мы приводим очень краткие списки фораминифер. В действительности, число видов фораминифер в отложениях каждого из четырех ярусов нижнего и среднего миоцена Сирии достигает 300—400.

Бурдигальский ярус. К видам планктонных фораминифер, типичных для бурдигальских отложений Сирии, относятся *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *Globoquadrina quadraria* (Cushm. et Ell.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Globigerinatella insueta* Cushm. et Stainf, *Globigerina foliata* Bolli, *G. falconensis* Blow, *G. bollii* Cita et Premoli-Silva, *Turborotalia mayeri* Cushm. et Ell.), *Globorotalia barisanensis* LeRoy. В верхней части бурдигальского яруса появляются *Globigerinoides bisphaericus* Todd, *G.* (?) *transitoria* Blow, *G.* (?) *glomerosa* Blow, а в самой кровле — *Biorbulina bilobata* (d'Orb.) и редкие *Candorbulina universa* Jedl. В ограниченном количестве экземпляров продолжают встречаться *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.), *Globigerina angustiumbilicata* Bolli, *G. angulisuturalis* Bolli и некоторые другие. Необходимо подчеркнуть, что конкретные видовые составы ассоциаций планктонных фораминифер резко варьируют. Наряду со смешанными комплексами обычны палеоценозы с отчетливым преобладанием глобигериноидесов, или каких-либо видов глобигерин, или глобоквадрин, причем другие представители планктонных фораминифер редки или совсем отсутствуют. Последнее особенно справедливо в отношении видов *Globorotalia*, *Turborotalia*, *Globigerinatella*.

В мелоподобных известняках и мергелях комплекс бентосных фораминифер включает *Textularia ovulata* Lalick., *Gaudryina pseudocollinsi* Cushm. et Stainf., *Pyrgo alata* (d'Orb.), *Lingulina ponceana* Gall. et Hem., *Planularia venezuelana* Hedb., *Baggina indica* (Cushm.), *Anomalina pseudogrosserugosa* Colom, *Cibicides concentricus* Cushm., *Carpenteria bulloides* Gall. et Hem., *Virgulinella pertusa* (Reuss), *Loxostomum digitale* (d'Orb.), *Bulimina tumiduala* Bogd., *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Uvigerina striatissima* Perc., *Pleurostomella rimosa* Cushm. et Berm., *P. bierigi* Palm. et Berm., *Bolivina alata* (Seg.), *B. hebes* Macf., *Chilostomella globata* Gall. et Hem., *Almaena alticosta* (ten Dam et Reinh.).

Существенно другая ассоциация бентосных фораминифер содержится в песчано-глинистых отложениях: лепидоциклины, *Miogypsina intermedia* Droog., *M. irregularis* (Mich.), *Textularia dollfusi* Lalick., *T. consecta* d'Orb., *Quinqueloculina rugosa* d'Orb., *Q. pseudoseminula* Bogd., *Discorbis havanensis* Cushm. et Berm., *Cribrononion dollfusi* (Cushm.), *Rotalia audouini* d'Orb., *Elphidium ortenburgensis* (Egger), *E. kvesanensis* Artch., *E. onerosum* Bogd., *Cassidulina tricamerata* Gall. et Hem., *Bolivinella margaritacea* Cushm., *B. subpectinata* Cushm., *Plectofrondicularia jarvisi* Cushm. et Todd.

Гельветский ярус. Ассоциации планктонных фораминифер гельветского яруса Сирии привлекают к себе внимание прежде всего огромными скоплениями *Candorbulina universa* Jedl. Этому виду сопутствуют *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G.* (?) *glomerosa* Blow, *G.* (?) *transitoria* Blow, *G. irregularis* LeRoy, *Globoquadrina larmeui* Akers, *Globigerina concinna* Reuss, *G. eamesi* Blow, *Globorotalia obesa* Bolli, *G. fohsi* Cushm. et Ell. Из подстилающих отложений переходит *Globigerinoides trilobus* (Reuss) и сравнительно немногочисленные *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm, Parr et Coll.).

Кандорбулины, конечно, составляют важнейший элемент гельветской микрофауны, но и они встречаются далеко не в каждом образце. Вообще состав планктона варьирует достаточно резко. Например, в разрезе Кес-

ладжук (восточнее Латакии) наблюдается неоднократное переслаивание глин, мергелей и глинистых песчаников, в которых обнаружены три типа ассоциаций планктонных фораминифер: 1) многочисленные *Biorbulina bilobata* и виды *Globigerinoides*; нередки *Hastigerina siphonifera* и виды *Globoquadrina*; единичные *Candorbulina universa*; 2) массовые скопления *Candorbulina universa* и *Biorbulina bilobata*; немногочисленные представители *Globigerinoides*; единичные глобигерины и глобоквадрины; *Hastigerina siphonifera* полностью отсутствует; 3) массовые *Hastigerina siphonifera*; обычны различные глобигерины и глобигериноидесы; совершенно нет *Candorbulina* и *Biorbulina*.

Очень сильно меняется состав бентосных фораминифер, если его сравнивать с комплексами последних из осадков бурдигальского яруса. В гельвете появляется большое число новых видов, причем многие из них продолжали существовать и в тортонское время.

Мергельно-глинистым осадкам свойственны *Pseudoclavulina rudis* (Costa), *Textularia deperdita* d'Orb., *T. mayeriana* d'Orb., *T. haueri* d'Orb., *Spiroplectammina carinata* d'Orb., *Lenticulina imperatora* (d'Orb.), *L. calcar* (d'Orb.), *Epistomina partschiana* (d'Orb.), *Cibicides nucleatus* (Seg.), *C. dutemplei* (d'Orb.), *C. boueanus* (d'Orb.), *Cancris brongnartii* (d'Orb.), *Anomalina badenensis* d'Orb., *A. rotula* d'Orb., *Uvigerina asperula* Cž., *U. macrocarinata* Papp et Turn., *U. semiornata* d'Orb., *Bulimina ovata* d'Orb., *Sphaeroidina bulloides* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss.

В песчано-глинистых породах и органогенно-обломочных известняках широким распространением пользуются милиолиды, альвеолиниды, пенероплиды, эльфидииды и некоторые другие формы. К обычным для мелководных фаций гельвета Сирии относятся такие виды, как *Borelis melo* (F. et M.), *B. haueri* (d'Orb.), *B. rotellus* (d'Orb.), *Quinqueloculina nussdorfensis* d'Orb., *Q. juleana* d'Orb., *Dendritina rangi* d'Orb., *Peneroplis evolutus* Hens., *Elphidium fichtellianum* (d'Orb.), *E. rugosum* (d'Orb.), *E. flexuosum* (d'Orb.), *E. obtusum* (d'Orb.), *Nonion granosus* (d'Orb.), *Cancris brongnartii* (d'Orb.), *Heterostegina costata* d'Orb., *H. simplex* d'Orb., *H. heterostegina* (Silv.)

Миогипсинид, лепидоциклин и представителей рода *Almaena* в гельветских отложениях Сирии мы не обнаружили.

Тортонский ярус. Громадным распространением в отложениях тортонского яруса Сирии пользуется *Orbulina universa* d'Orb. Этот вид имеет такое же значение в палеоценозах планктонных фораминифер тортона, как *Candorbulina universa* Jedl. в гельвете. Богатый комплекс тортонского планктона включает также *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *G. lenguaensis* Bolli, *G. acostaensis* Blow, *Globigerinoides bollii* Blow, *G. obliqua* Bolli, *G. altiapertura* Bolli, *G. adriatica* (Forn.), *G. elongata* (d' Orb.), *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.) и довольно разнообразных мелких глобигерин — *Globigerina nepenthes* Todd, *G. microstoma* Cita, Premoli-Silva et Rossi, *G. bulloides* d'Orb., *G. bulbosa* LeRoy, *G. apertura* Cushm., *G. decoraperta* Tak. et Saito, *G. eggeri* Rhumb., *G. quinqueloba* Natl., *G. bradii* Wiesner. Вообще нужно отметить, что правильность видовых названий мелких тортонских глобигерин, употребляющихся в литературе, требует проверки.

Конкретные палеоценозы планктонных фораминифер весьма значительно отличаются по своему видовому составу. Можно отметить три типа палеоценозов: 1) обильные скопления *Orbulina universa*, резко подчиненное положение занимают глобигерины, глобигериноидесы и хастигерины; 2) доминируют различные виды *Globigerinoides*, нередки глобигерины, орбулин мало (до полного их отсутствия); 3) скопления мелких глобигерин при почти полном отсутствии орбулин и глобигериноидесов. Конечно, встречаются и ассоциации смешанного состава. Особенно нерегулярны в своем распространении *Globorotalia menardii*, *G. scitula* и *G. lenguaensis*.

Стандартными видами бентосных фораминифер из мергельно-глинистых отложений тортонского яруса Сирии являются *Siphotextularia concava*

(Karr.), *Bigenerina agglutinans* d'Orb., *Discorbis semiorbis* (Karr.), *D. squamulus* (Reuss), *Eponides umbonatus* (Reuss), *Heronallenia lingulata* (Burr. et Holl.), *Alliatina excentrica* di Napoli, *Lamarckina erinacea* (Karr.), *Planularia auris* (Defr.), *Robulus echinatus* (d'Orb.), *Bulimina elongata* d'Orb., *B. subulata* Park. et Jon., *Uvigerina venusta* Franc., *U. acuminata* Hos., *Bolivina antiqua* d'Orb., *Cassidulina laevigata* d'Orb., *C. margareta* Karr., *Ehrenbergina dinapolii* Gian., *Valvulineria obtusa* (d'Orb.), *V. complanata* (d'Orb.).

В мелководных песчано-глинистых и детритусовых осадках доминируют эльфидииды и нонионииды: *Elphidium hauerinum* (d'Orb.), *E. angulatum* (Egger), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. crispum* (L.), *E. listeri* (d'Orb.), *E. antonina* (d'Orb.), *Porosononion subgranosus* (Egger), *Nonion umbostelligerum* Ser., *Florilus communis* (d'Orb.).

Напомним, что из гельвета в тортон Сирии переходит значительное число видов аномалинид, роталиид, дискорбид, амфистегинид, нонионид, лягенид и милиолид.

Мессинский ярус. Наши представления о микрофауне верхнего миоцена Сирии значительно более ограниченны. Дело в том, что верхний миоцен Сирии (и всего Средиземноморья) сложен чередованием глин и мергелей с хемогенными породами — гипсами (а в некоторых странах — и каменной солью). Очень характерны прослои серпулевых и строматолитовых (синезеленые водоросли) известняков. Очевидно, условия осадконакопления на протяжении верхнемиоценового времени были весьма изменчивы и в целом отличались от обстановки седиментации в открытых морских бассейнах. Об этом свидетельствует и микрофауна. Среди фораминифер присутствуют как планктон, так и представители семейств бентосных фораминифер, которых мы привыкли считать стеногалинными группами,— лягениды, булиминиды, кассидулиниды. Общее количество видов фораминифер в осадках мессинского яруса Сирии превышает 100. Но если сравнивать ассоциации фораминифер (по систематическому составу и числу видов) тортона, мессинского яруса и плиоцена Сирии, то обедненность комплекса фораминифер в отложениях мессинского яруса станет достаточно очевидна. Как увидим впоследствии, это общая черта мессинской микрофауны всего Средиземноморья. Нужно надеяться, что в дальнейшем мессинский ярус получит дополнительную микропалеонтологическую характеристику по материалам тех районов, где стеногалинные условия (в точном значении этого термина) сохранялись и на протяжении верхнего миоцена (Индо-Тихоокенская область, Карибский бассейн).

Комплекс планктонных фораминифер мессинского яруса Сирии состоит из *Globorotalia apertura* Pezz., *G. margaritae* Bolli et Berm., *G. involuta* Pezz., *G. minutissima* Bolli, *Globigerinoides obliquus extremus* Bolli et Berm., *Globigerinita apenninica* (Pezz.), *Globigerina apertura* Cushm., *G. bulloides* d'Orb., *G. nepenthes* Todd., *G. pachyderma* (Ehrenb.), *G. eggeri* Rhumb., *G. quinqueloba* Natl., мелких *Orbulina* aff. *universa* d'Orb. и *Candorbulina* sp. nov.

Среди бентосных фораминифер обильны *Bulimina echinata* d'Orb., *B. aculeata* d'Orb., *Uvigerina gaudryinoides* Lipp., *Valvulineria* ex gr. *complanata* (d'Orb.), нередки *Bolivina dentellata* Tav., *B. dilatata* Reuss, *Nonion citai* di Nap., *Cymbalopora vitrea* Pezz., *Elphidium advenum* (Cushm.). Целый ряд видов бентосных фораминифер переходит в мессинский ярус из среднего миоцена.

Необходимо подчеркнуть, что степень изученности мессинской микрофауны еще невелика и правильность некоторых видовых названий требует проверки.

Нижний плиоцен. Базальные слои плиоцена, располагающиеся непосредственно выше отложений мессинского яруса Сирии, характеризуются резко иной микрофауной. Обновляется комплекс как планктонных, так и бентосных фораминифер.

Среди планктона привлекает к себе внимание обилие *Sphaeroidinella multilobata* LeRoy и других видов этого рода, а также *Globigerinoides domitulus* (Seg.), *G. cacculifer* (Brady) и, несколько выше по разрезу,— *Globigerinoides conglobatus* (Brady) и *G. rubrum* (d'Orb.). Глобороталии в базальных слоях плиоцена Сирии немногочисленны — *Globorotalia punctulata* (d'Orb.), *G. hirsuta* (d'Orb.), *G. crassaformis* (Gall. et Wissl.).

В комплексе бентосных фораминифер отметим *Dorothia gibbosa* (d'Orb.), *Karreriella bradyi* (Cushm.), *Planulina ariminensis* (d'Orb.), *Anomalina helicina* (Costa), *Cassidulina crassa* d'Orb., *Cassidulinoides bradyi* (Norm.), *Siphonina planoconvexa* (Silv.), *Bulimina costata* d'Orb., *Uvigerina peregrina* Cushm., *Bolivina catanensis* Seg., *B. villalverniensis* Mart., *B. usensis* Conato, *Sigmoilina celata* d'Orb. Вообще видовой состав бентосных фораминифер в нижнем плиоцене Сирии чрезвычайно разнообразен.

СОПОСТАВЛЕНИЕ МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СИРИИ СО СТРАТОТИПИЧЕСКИМИ РАЗРЕЗАМИ ЯРУСОВ МИОЦЕНА ФРАНЦИИ И ИТАЛИИ

При помощи фауны фораминифер корреляция миоценовых отложений допустима лишь со стратотипами аквитанского и бурдигальского ярусов Франции, тортонского и мессинского ярусов Италии. Что же касается стратотипа гельветского яруса (Швейцария, молассы северного предгорья Альп), то его нижняя и верхняя границы неясны, а фораминиферы редки, малохарактерны и не дают представления о микрофауне гельветского времени (Cicha, 1959). Обычно микропалеонтологи оперируют списками фораминифер из отложений гельветского яруса Венского бассейна, но это уже совсем другое. Соответствие гельветского яруса Венского бассейна стратотипу гельвета в Швейцарии не доказано (и, вероятно, не может быть доказано вследствие отрицательных качеств самого стратотипа). Более того, за последние годы права гражданства получила точка зрения, согласно которой стратотипу гельвета отвечает лишь «нижний гельвет» Венского бассейна (осадки солоноватоводного бассейна с онкофорами; фораминифер в них нет). «Верхний гельвет» с довольно разнообразными бентосными фораминиферами и бедным планктоном, по мнению Цихи, Сенеша, Тейкала и Будая (Cicha, Teical, 1959; Seneš, 1961; Buday, Cicha, Seneš, 1965), в стратотип гельвета не входит и выделяется ими в самостоятельный карпатский ярус.

На юго-западе Франции (Аквитания, левобережье Гаронны в районе Бордо) осадки аквитанского яруса с размывом залегают на озерных известняках условного верхнего олигоцена. Аквитан представлен чередованием песков, мергелей и ракушечников мощностью около 17 *м*.

В этих мелководных отложениях планктонные фораминиферы, естественно, чрезвычайно редки — *Globigerina ciperoensis* Bolli, *G. praebulloides* Blow (Eames, Banner, Blow, Clarke, 1962). Бентосные фораминиферы значительно разнообразнее: *Miogypsina gunteri* Cole, *M. tani* Droog., *Elphidium minutum* (Reuss), *E. criptostomum* (Egger), *Nonion tuberculatum* (d'Orb.), *Cribrononion dollfusi* (Cushm.), *Discorbis havanensis* Cushm. et Berm., *Quinqueloculina rugosa* d'Orb., *Q. maculata* Gall. et Hem., *Reussela laevigata* Cushm., *Rotalia audouini* d'Orb., *R. rimosa* Reuss и др. (Drooger, Kaasschieter, Key, 1955).

Все перечисленные виды фораминифер встречены в отложениях самого нижнего подразделения миоцена Сирии, где общее число видов приближается к 400. Однако считать его точным аналогом аквитанского яруса Франции было бы слишком рискованно. Дело в том, что большинство видов, известных из стратотипа аквитана, характеризуются довольно значительным диапазоном стратиграфического распространения: в Сирии они развиты во всей толще нижнемиоценовых осадков, а во Франции переходят и в отло-

жения бурдигальского яруса. Фораминиферы с узким стратиграфическим интервалом, приуроченные в Сирии исключительно к нижнему подразделению миоцена, в стратотипическом разрезе аквитанского яруса не установлены по причине общей обедненности микрофауны (напомним, что мелководные фации аквитана района Бордо, местами содержащие прослои с озерными моллюсками, вообще неблагоприятны для фораминифер).

Несколько иное положение с миогипсинами. Аквитанские *Miogypsina gunteri* и *M. tani* обнаружены лишь в нижнем подразделении миоцена Сирии, что служит определенным подтверждением синхронности рассматриваемых отложений Франции и Сирии. Все же пределы вертикального распространения отдельных видов *Miogypsina* изучены не достаточно хорошо, да и нельзя делать какие-либо окончательные выводы только на основании двух видов.

Как известно, по мнению некоторых исследователей аквитанские отложения Аквитании являются фациальным аналогом бурдигальского яруса. К сожалению, обедненный комплекс фораминифер из стратотипа аквитанского яруса нельзя расценивать как доказательство его самостоятельности, ибо многие виды принадлежат к числу общих для всего нижнего миоцена.

Таким образом, для нижнего подразделения (яруса) миоцена Сирии наименование «аквитанский ярус» может применяться с большой долей условности. Виной тому — крайне неудачный выбор стратотипа аквитанского яруса (обедненность микрофауны, неясность соотношений с морским верхним олигоценом и бурдигальским ярусом).

Иное положение складывается с бурдигальским ярусом. Его стратотипический разрез в районе Бордо также состоит из мелководных отложений — песков и песчаников, глин, ракушечников. Все же ассоциация фораминифер в глинах и песчанистых глинах бурдигала гораздо богаче, чем в породах аквитанского яруса (Drooger, Kaasschieter, Key, 1955; Jenkins, 1966) [1]. Чаще встречаются планктонные фораминиферы; *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerina foliata* Bolli, *G. angustiumbilicata* Bolli, *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.), достаточно разнообразен бентос; *Elphidium ortenburgensis* (Egger), *E. kvesanensis* Artsch., *Cribrononion dollfusi* (Cushm.), *Discorbis havanensis* Cushm. et Berm., *Rotalia audouini* (d'Orb.), *Bulimina tumidula* Bogd., *Caucasina* sp., *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Bolivinella margaritacea* Cushm., *B. subpectinata* Cushm., *Loxostomum digitale* (d'Orb.), *Bolivina arta* Macf., *Quinqueloculina pseudoseminulum* Bogd., *Q. rugosa* d'Orb., *Pyrgo alata* (d'Orb.), *Cibicides falconensis* Renz., *Textularia consecta* d'Orb., *T. vautrini* Cuv. et Sz., *T. lalickeri* Cushm., *Miogypsina irregularis* (Mich.), *M. intermedia* Drooger.

Все перечисленные виды фораминифер стандартны для мелководных фаций второго подразделения миоцена Сирии, и с полным правом его можно называть бурдигальским ярусом. Необходимо подчеркнуть, что в бурдигальских отложениях Франции и Сирии нами обнаружен еще целый ряд общих видов фораминифер с узким вертикальным распространением (неизвестных в аквитане и среднем миоцене). Однако они относятся к числу новых видов и потому здесь не приводятся.

При корреляции миоценовых отложений Средиземноморья и Карибского бассейна ведущая роль принадлежит планктонным фораминиферам. Но смысл термина «бурдигальский ярус по планктонным фораминиферам» у разных авторов крайне противоречив (прямое сопоставление со стратотипом бурдигала невозможно из-за бедности его пород планктоном). В пределах

---

[1] Благодаря любезности Г. Лутербахера (Швейцария), М. Чита и Ф. Пеццани (Италия), передавших нам большое число образцов, мы имели возможность непосредственно ознакомиться с комплексами фораминифер из стратотипа бурдигальского яруса Франции, стратотипов лангийского и тортонского ярусов Италии и мессинского яруса района Пармы (Италия). Пользуясь случаем, выражаем им свою глубокую благодарность.

бурдигальского яруса Сирии установлена серия палеоценозов фораминифер, один из которых идентичен комплексу бентосных фораминифер из мелководных отложений стратотипа бурдигальского яруса Франции. В результате становится известной ассоциация планктонных фораминифер (виды *Globoquadrina*, *Globigerinoides*, *Globigerina*, *Globigerinita*, *Cassigerinella*, *Globigerinatella*, *Globorotalia*, *Turborotalia*), свойственная бурдигальскому ярусу.

В окрестностях Салль бурдигальские отложения сменяются известняками, песками и глинами гельветского яруса с *Orbulina suturalis* Bronn. (т. е. *Candorbulina universa* Jedl.), *Elphidium fichtellianum* (d'Orb.), *E. macellum* (F. et M.), *Nonion boueanus* (d'Orb.), *Eponides haidingeri* (d'Orb.), *Bolivina antiqua* d'Orb. (Julius, 1963). Как видим, изменение микрофауны по разрезу то же самое, что и в Сирии, но само название «гельветский ярус», конечно, чисто условно.

Чрезвычайно интересно, что при бурении в центральных частях Аквитанского бассейна были встречены более глубоководные осадки с планктонными фораминиферами (Szöts, Malmoustier, Magné, 1964). Последовательность их комплексов совершенно аналогична таковой в разрезах миоцена Сирии. В скважине Леон-3 сверху вниз выделяются:

1) гельветский ярус с *Candorbulina universa* Jedl., *Globorotalia obesa* Bolli, *G. scitula* (Brady);

2) бурдигальский ярус с *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaerica* Todd, *Porticulasphaera transitoria* (Blow), *P. glomerosa* (Blow), *Globorotalia barisanensis* LeRoy (эти отложения авторы называют просто нижним миоценом).

3) «аквитанский ярус» с *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss) (эти отложения Сёч, Мальмустье и Манье считают олигоценом).

Таким образом, сопоставление миоценовых отложений внутренних частей Аквитанского бассейна со стратотипами аквитанского и бурдигальского ярусов столь же затруднительно, как и корреляция с последними миоцена Сирии. В результате Сёч, Мальмустье и Манье были вынуждены ориентироваться на разрезы миоценовых отложений Карибского бассейна (Bolli, 1957), но геологам стран Центральной Америки свойственны свои представления о границе олигоцена и миоцена и о ярусном подразделении миоцена.

В отличие от стратотипов аквитанского и бурдигальского ярусов юго-западной Франции, разрезы миоценовых отложений Северной Италии (Пьемонт, Ломбардия, Эмилия) характеризуются великолепной фауной планктонных и бентосных фораминифер, описанной в целой серии статей и монографий (Ruscelli, 1953, 1956; di Napoli Alliata, 1953; Cita, Premoli Silva 1960а, б; Cita, Elter, 1960; Cita, Premoli Silva, Rossi, 1965; Gianotti, 1953).

Миоцен начинается слоями с *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Uvigerina rustica* Cushm. et Edw., *U. gallowayi* Cushm., *Bulimina alazanensis* Cushm., *Ellipsoglandulina multicostata* (Gall. et Morr.), *Nodosarella robusta* Cushm., *Pleurostomella ecuadorana* Cushm. et Stainf., *Gyroidina altispira* Cushm. et Stainf., *Anomalina dorri* Cole, *Planulina marialana* Hadl., *Karreriella subcylindrica* (Nutt.). Весьма разнообразный комплекс фораминифер совершенно аналогичен микрофауне аквитанского яруса Сирии. Большинство итальянских микропалеонтологов и относит эти слои к аквитанскому ярусу, основываясь на их залегании непосредственно под лангийским ярусом (в той или иной степени ему соответствует бурдигальский ярус). Следовательно, и в интерпретации итальянских микропалеонтологов термин «аквитанский ярус» носит условный смысл, обозначая самый нижний ярус миоцена.

Лангийский ярус установлен Парето в 1865 г. (т. е. значительно раньше, чем бурдигальский во Франции — Депере, 1893 г.); этот термин имеет хождение только на территории Италии. В стратотипическом его разрезе у

Бриккo-делла-Кроче Чита и Премоли-Силва выделяют три зоны [1]: Globoquadrina dehiscens, Globigerina bollii, Orbulina suturalis.

Зона Globoquadrina dehiscens, кроме зонального вида, содержит *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. quadraria* (Cushm. et Ell.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *Globigerina foliata* Bolli, *Globorotalia barisanensis* LeRoy, *Turborotalia mayeri* (Cushm. et Ell.), *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Plectofrondicularia jarvisi* Cushm. et Todd.

Зона Globigerina bollii практически характеризуется той же ассоциацией фораминифер. Ее отличительные особенности связаны с обилием *G. bollii* Cita et Premoli Silva, появлением *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. transitoria* Blow, *G. glomerosa* Blow.

Принципиальными отличиями отмечена микрофауна зоны Orbulina suturalis. В огромном числе экземпляров здесь встречаются *O. suturalis* (=*Candorbulina universa* Jedl.), *Biorbulina bilobata* (d'Orb.) и получает развитие новый бентос.

Сопоставление лангийского яруса Италии с миоценовыми отложениями Сирии ясно показывает, что две его нижние зоны (Globoquadrina dehiscens и Globigerina bollii) соответствуют бурдигальскому ярусу, а зона Orbulina suturalis относится уже к среднему миоцену. Таким образом, лангийский ярус является сборным подразделением и не может быть принят в качестве ярусной единицы Международной стратиграфической шкалы.

Средний миоцен геологи и палеонтологи Италии начинают гельветским ярусом (=серравальский ярус), понимая под ним отложения, располагающиеся между лангийским и тортонским ярусами Италии. В районе Лангийских холмов, Асти и Тортоны песчаники, глины и мергели гельветского яруса содержат богатый комплекс фораминифер: многочисленные *Candorbulina universa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globigerina concinna* Reuss, *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. trilobus* (Reuss), *Turborotalia mayeri* (Cushm. et Ell.), *Globorotalia obesa* Bolli, *Spiroplectammina carinata* (d'Orb.), *Sigmoilina tenuis* (Cž.), *Elphidium crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *Bulimina buchiana* d'Orb., *Uvigerina semiornata* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss, *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *C. dutemplei* (d'Orb.), *Cassidulina laevigata* d'Orb., различные лягениды.

Трудно указать сколько-нибудь существенные различия между микрофауной зоны Orbulina suturalis лангийского яруса и гельветского яруса Италии — их почти нет. Незначительные вариации видового состава фораминифер (прежде всего некоторое обеднение гельветского планктона) связаны с литологическими изменениями пород по разрезу — выше птероподовых мергелей и глин лангийского яруса следуют, как правило, толщи переслаивания грубых песков и песчаников с глинами и мергелями гельветского яруса.

Стратотип тортонского яруса находится у сел. Санта-Агата-Фоссили (район Тортоны, долина речки Маззапиеди). Он сложен мергелями и известковистыми глинами с прослоями песчаников в средней части; мощность около 280 *м*. Отложения тортонского яруса согласно, без всяких признаков перерыва, сменяют толщу мергелей, песчаников и глин гельвета с кандорбулинами и биорбулинами. Выше тортона согласно располагаются табачно-серые глины и гипсы с микрофауной мессинского яруса.

Тортонские отложения в стратотипическом разрезе содержат великолепную фауну фораминифер — не менее 400 видов (50 из них — планктонные). Перечислим лишь некоторые виды: *Orbulina universa* d'Orb., *Hastigerina sip-*

[1] В статье о микрофауне формации гонфолит Ломбардии Чита (Cita, 1957) пишет, что в понимании зоны она строго следует концепции Хедберга, т.е. ее зона соответствует фаунистической (или биостратиграфической) зоне Хедберга. Чита устанавливает зоны на основании изменения микрофауны в пределах одного единственного разреза, причем причины этого изменения (эволюционное развитие фораминифер или влияние смены фаций) ею не анализируются. В результате под термином «зона» скрываются сугубо местные подразделения — слои с монотонной литологией и определенным комплексом планктонных и бентосных фораминифер.

honifera (d'Orb.), *Globorotalia acostaensis* Blow, *G. lenguaensis* Bolli, *G. menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *Turborotalia mayeri* (Cushm. et Ell.), *Globigerinoides obliqua* Bolli, *G. bollii* Blow, *G. altiapertura* Bolli, *G. adriatica* (Forn.), *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. concinna* Reuss, *G. decoraperta* Tak. et Saito, *G. bulbosa* LeRoy, *G. microstoma* Cita, Premoli-Silva et Rossi, *G. eamesi* Blow, *Elphidium aculeatum* (d'Orb.), *E. angulatum* (Egger), *E. ungeri* (Reuss), *Bulimina elongata* d'Orb., *B. subulata* Cushm. et Park., *Uvigerina pygmea* d'Orb., *Virgulina schreibersiana* Cž., *Heronallenia lingulata* (Burr. et Holl.), *Eponides schreibersii* (d'Orb.), *Cassidulina oblonga* Reuss, *Cushmanella brownii* (d'Orb.), *Sphaeroidina bulloides* d'Orb., *Cibicides aknerianus* (d'Orb.), *Robulus echinatus* (d'Orb.), *Planularia cassis* (F. et M.), *Saracenaria arcuata* (d'Orb.), *Textularia concava* Karr., *Vulvulina pennatula* (Batsch). Экземпляры *Candorbulina universa* Jedl. необычайно редки, единичны *Biorbulina bilobata* (d'Orb.) и *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.).

Интересно отметить вариации комплексов планктонных фораминифер (в изученных нами образцах). Нередко палеоценоз состоит из огромных скоплений *Orbulina universa* d'Orb., в других случаях столь же резко преобладают мелкие глобигерины. Довольно обычны палеоценозы с глобигериноидесами, *Globorotalia menardii* и *G. scitula*, но иногда они отсутствуют совсем. Встречаются, конечно, и палеоценозы смешанного видового состава.

Комплексы планктонных и бентосных фораминифер стратотипа тортонского яруса Италии и четвертого подразделения миоценовых отложений Сирии совершенно идентичны. С полным основанием его следует именовать тортонским ярусом.

Перейдем теперь к возрасту третьего подразделения миоцена Сирии (слои с кандорбулинами). Совершенно очевидно, что между бурдигальским и тортонским ярусами расположено одно (и только одно!) ярусное подразделение. Мы называем его гельветским ярусом. Но не менее очевидно, что мы принуждены вкладывать в это название сугубо условный смысл, а в дальнейшем оно будет отброшено. Говоря точнее, для ярусного подразделения среднего миоцена, располагающегося между бурдигалом и тортоном, необходимо ввести новое наименование. Подтверждением этому служит и анализ соотношения стратотипов гельвета Швейцарии и тортона Италии.

Выше уже говорилось о гельвете Швейцарии и «гельвете» Венского бассейна, между которыми нельзя ставить знака равенства (возможно, стратотипу гельвета отвечает лишь «нижний гельвет» Венского бассейна). К сожалению, аналогичное положение сложилось с тортоном Италии и «тортоном» Венского бассейна. Но здесь можно утверждать совершенно определенно — «тортон» Венского бассейна не равнозначен стратотипу тортона в Италии. Последнему соответствует лишь так называемый верхний тортон Венского бассейна, содержащий принципиально одинаковую фауну бентосных фораминифер и резко обедненный планктон (явление, обычное для осадков полузамкнутых морей миоцена). Так называемый нижний тортон Венского бассейна с кандорбулиновым комплексом фораминифер коррелируется с отложениями, непосредственно подстилающими стратотип тортона (т. е. с гельветским ярусом в интерпретации итальянских микропалеонтологов и отчасти с зоной Orbulina suturalis лангийского яруса) [1].

[1] Крайне своеобразные взгляды о корреляции средне- и верхнемиоценовых отложений Западной Украины и Италии высказаны Л. С. Пишвановой (1965). Нижний тортон Предкарпатья с кандорбулинами она сопоставляет со стратотипом тортонского яруса Италии, где кандорбулин практически нет, и одновременно — с зоной Orbulina suturalis (т. е. Candorbulina universa) лангийского яруса Италии. Аналог верхнего тортона Предкарпатья Л. С. Пишванова видит в мессинском ярусе (верхний миоцен) Италии. Воззрения Л. С. Пишвановой находятся в полном противоречии со всеми палеонтологическими и стратиграфическими данными о миоцене Италии. Очевидно, автор не знаком с миоценовой микрофауной Италии, а также и с основной литературой о миоцене Италии. Название «тортонский ярус» Л. С. Пишванова предлагает сохранить для отложений с кандорбулинами (нижний тортон Предкарпатья), которые в Италии располагаются стратиграфически ниже

Если гельветский ярус принять в объеме «гельвета» Венского бассейна, то между гельветом и тортоном (равным верхнему тортону Венского бассейна) будет пробел, своего рода потерянный стратиграфический интервал, определяемый солидной величиной — «нижним тортоном». Если же за гельвет принимать только «нижний гельвет» Венского бассейна (слои с онкофорами), то величина пробела между гельветом и тортоном возрастет еще больше — она будет измеряться «нижним тортоном» и «верхним гельветом» (карпатский ярус геологов Чехословакии). Вот к каким печальным результатам привела географическая разобщенность стратотипических разрезов гельветского и тортонского яруса!

Таким образом, в Венском бассейне, в известной мере обособленном от открытого морского бассейна Средиземноморья, между бурдигальским и тортонским ярусами располагаются два (гельвет, «нижний тортон») или даже три (гельвет, карпатский ярус, «нижний тортон») стратиграфических подразделения. Однако все они могут претендовать лишь на роль горизонтов — единиц региональной стратиграфической шкалы, ибо в разрезах миоценовых отложений Средиземноморья эти горизонты не фиксируются. Между бурдигальским и тортонским ярусами здесь устанавливается только одно стратиграфическое (ярусное) подразделение.

Совершенно очевидно, что называть один из ярусов среднего миоцена по названию местного горизонта (гельветского) при несовпадении их стратиграфических объемов — нельзя. Мы, однако, не считаем себя вправе вводить новое ярусное наименование. Это должен сделать коллективный орган — Международный комитет по стратиграфии средиземноморского неогена. Кроме того, новое название будет тесно связано с выбором стратотипа. В силу сказанного мы вынуждены использовать в настоящее время термин «гельветский ярус», но в условном смысле и четко оговаривая его палеонтологическое содержание.

Мессинский ярус (верхний миоцен) предложен Майер-Эймаром в 1867 г. (стратотип находится в районе Мессины на о-ве Сицилия). Поскольку обнаженность здесь плохая, а нормальное залегание пород нарушено, то в 1960 г. Селли (Selli, 1960) установил неостратотип мессинского яруса в районе Кальтаниссетта (центральная часть Сицилии). Неостратотип сложен пачкой чередования мергелей, глин, «триполи» (мергели со скоплениями диатомовых), хемогенных известняков и гипсов; мощность их 183 *м*.

Обедненная микрофауна из отложений неостратотипа описана д'Онофрио (d'Onofrio, 1964); списки фораминифер приводятся также Селли (Selli, 1960). К наиболее распространенным видам фораминифер принадлежат *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. quinqueloba* Natl., *Globorotalia* cf. *minutissima* Bolli, *Bulimina echinata* d'Orb., *Bolivina dentellata* Tav., *B. dilatata* Reuss, *B. pseudoplicata* Heron All. et Earl., *Elphidium advenum* (Cushm.), *E. decipiens* (Costa). В качестве редких экземпляров встречается *Orbulina universa* d'Orb.

Аналогичной, но более богатой микрофауной характеризуются осадки мессинского яруса других районов Италии — Пьемонта, Эмилии, Романьи, Марке, Тосканы (Lipparini, 1932; di Napoli Alliata, 1951, 1964; Cita, Premoli-Silva, Rossi, 1965; Perconig, 1955; Tavani, 1955, 1958). Особенно интересна монография Пеццани (Pezzani, 1963), посвященная фораминиферам мессинского яруса Пармы. Ею установлено свыше ста видов планктонных и бентосных фораминифер (мы имели в своем распоряжении дубликаты этих образцов). Комплекс фораминифер включает *Globigerina bulloides* d'Orb.,

---

стратотипа тортонского яруса (верхи лангийского яруса и серравальский ярус). Верхний тортон Предкарпатья (аналог тортонского яруса Италии) возводится в ранг нового, косовского яруса. Таким образом, для тортонского яруса Италии с блестящей фауной фораминифер и ясными соотношениями с подстилающими и покрывающими осадками предложено новое название — косовский ярус. Факт, как видно, беспрецедентный в истории изучения стратиграфии неогена!

G. apertura Cushm., *G. dutertrei* d'Orb., *G. eggeri* Rhumb., *G. nepenthes* Todd, *G. quinqueloba* Natl., *Globigerinita glutinata* (Egger), *G. apenninica* (Pezz.), *Globorotalia apertura* Pezz., *G. involuta* Pezz., *G. minutissima* Bolli, *Bulimina aculeata* d'Orb., *B. echinata* d'Orb., *Bolivina dentellata* Tav., *B. dinapolii* Tav., *Uvigerina gaudryinoides* Lipp., *U. siphogenerinoides* Lipp., *Valvulineria* aff. *complanata* (d'Orb.), *Cymbalopora vitrea* Pezz., *Elphidium decipiens* (Costa), *E. advenum* (Cushm.), *Nonion parmense* Pezz., *N. citae* di Napoli, *Spiroloculina tabianensis* Pezz., *Quinqueloculina padana* Perc., *Reussella tumida* Tav.

Сравнение ассоциаций планктонных и бентосных фораминифер мессинского яруса Италии и пятого подразделения миоцена Сирии свидетельствует об их тождественности. Термин «мессинский ярус» с полным основанием может быть применен к самой верхней стратиграфической единице миоцена Сирии.

Чрезвычайно важно подчеркнуть, что в разрезах мессинского яруса Италии комплекс фораминифер от подошвы к кровле яруса не меняется. В Сирии мы располагали микрофауной главным образом из низов мессинского яруса (в связи с трансгрессивным залеганием плиоцена). Пеццани описала фораминифер из самой кровли мессинского яруса (район Пармы). Однако принципиально ассоциации фораминифер одинаковы. Следовательно, мессинский ярус представляет четкую стратиграфическую единицу, в пределах которой более дробные подразделения установить не удается.

Отложения мессинского яруса Сицилии и Северной Италии согласно сменяются глинами, мергелями и глинистыми известняками нижнего плиоцена с поистине неисчислимыми скоплениями планктонных и бентосных фораминифер: *Globigerinoides domitulus* (Seg.), *G. sacculifera* (Brady), *G. conglobatus* (Brady), *Sphaeroidinella grimsdalei* (Keijz.), *S. seminulina* (Schw.), *Globorotalia hirsuta* (d'Orb.), *G. punctulata* (d'Orb.), *Planulina ariminensis* (d'Orb.), *Anomalina helicina* (Costa), *Uvigerina rutila* Cushm., *Sigmoilina celata* (Costa) и многих других. Аналогичную микрофауну содержат базальные слои плиоцена Сирии.

СОПОСТАВЛЕНИЕ МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ, БАССЕЙНА АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНА И ИНДО-ТИХООКЕАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Сопоставление миоценовых отложений Сирии и Италии показало, что в них наблюдается одна и та же последовательность комплексов фораминифер, выделяются одни и те же стратиграфические единицы. К аналогичным выводам приводит изучение литературы о стратиграфии и микрофауне миоцена других стран Средиземноморья — Израиля, Греции, Албании, Испании, Марокко, Алжира, Туниса, ОАР.

Миоценовый Аквитанский бассейн открывался в сторону Атлантики. Осадкам нижнего и низов среднего миоцена здесь свойственны ассоциации фораминифер, типичные для синхроничных отложений Сирии и Италии. Биостратиграфия миоценовых отложений по фауне фораминифер разработана во многих других странах, обрамляющих с запада и востока акваторию Атлантического океана,— в Португалии, Габоне, Анголе, США (побережье Мексиканского залива), Кубе, Колумбии, Панаме, Венесуэле, Тринидаде, на Малых и Больших Антильских островах. Разумеется, в краткой статье можно дать лишь самые общие сведения о распределении фораминифер в миоцене некоторых из перечисленных стран. При этом мы будем использовать названия ярусов в том же смысле, как и в Сирии (они могут совпадать или не совпадать с мнением авторов цитируемых работ).

Ангола и Габон. Миоцен Анголы (Hanse, 1965) начинается осадками аквитанского яруса (зона Globigerinita dissimilis) с *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Uvigerina carapi-*

tana Hedb. Выше следует бурдигальский ярус (зона Globigerinatella insueta) с *Globigerinatella insueta* Cushm. et Stainf., *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaericus* Todd. Граница среднего миоцена отмечена развитием кандорбулин и глобороталий из группы *Globorotalia fohsi* Cushm. et Ell.

Более детально расчленены среднемиоценовые отложения Габона (Klasz, Gageonnet, 1965). Гельветский ярус характеризуется *Candorbulina universa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globorotalia fohsi* Cushm. et Ell., *G. fohsi lobata* Berm., *G. praemenardii* Cushm. et Stainf. Лежащие выше песчаники и глины содержат обедненную микрофауну. Глобороталии из группы *Globorotalia fohsi* здесь исчезают, а появляется *G. menardii* (d'Orb.). Очевидно, эти слои относятся уже к тортону. Морские осадки верхнего миоцена в Анголе и Габоне неизвестны.

Т р и н и д а д. Миоценовые отложения Тринидада входят в состав формации Киперо (верхняя ее часть) и формации Ленгуа. Болли (Bolli, 1957) подразделяет их на девять зон.

К аквитанскому ярусу относятся зоны Globigerinita dissimilis и G. stainforthi. Им свойственны близкие комплексы фораминифер, включающие *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *G. stainforthi* (Bolli, Loebl. et Tapp.), *Globigerina venezuelana* Hedb. и мелкие глобигерины из группы *G. ciperoensis* Bolli.

Бурдигальскому ярусу соответствует зона Globigerinatella insueta. Она характеризуется обилием *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. diminuta* Bolli, *Globigerinatella insueta* Cushm. et Stainf. В верхней половине зоны встречаются *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. transitoria* Blow и *G. glomerosa* Blow, а в кровле появляются редкие *Candorbulina universa* Jedl. и *Biorbulina bilobata* (d'Orb.).

Гельветский ярус включает четыре зоны: Globorotalia fohsi barisanensis, G. fohsi fohsi, G. fohsi lobata, G. fohsi robusta. Кроме этих четырех разновидностей *G. fohsi* Cushm. et Ell., здесь широкое распространение получают *Candorbulina universa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globorotalia obesa* Bolli, *G. praemenardii* Cushm. et Stainf., *Globigerina foliata* Bolli.

К тортонскому ярусу принадлежат зоны Globorotalia mayeri и Globorotalia menardii. В отложениях этого возраста обычны *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *G. lenguaensis* Bolli, *Globigerina nepenthes* Todd, *G. bulloides* d'Orb., *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.). В большом числе экземпляров встречается *Orbulina universa* d'Orb. (Bronnimann, 1951).

Сведений о верхнем миоцене и плиоцене Тринидада, которые бы представляли интерес для нас, в литературе не имеется выше глин — формации Ленгуа расположены мелководные осадки со скудной фауной фораминифер.

В е н е с у э л а. Очень хорошо изучена микрофауна миоценовых отложений Венесуэлы, причем разработаны зональные схемы как по бентосным (Renz, 1948), так и по планктонным фораминиферам (Blow, 1956, 1959). Мы остановимся лишь на последней, да и то очень кратко, ибо зональная схема чрезвычайно близка таковой Тринидада.

Аквитанский ярус (зоны Globigerinita dissimilis и G. stainforthi), кроме зональных форм, характеризуется *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. praebulloides* Blow, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.)

Бурдигальскому ярусу (зона Globigerinatella insueta) свойственны *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Park.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Globorotalia fohsi barisanensis* LeRoy, *Globigerinatella insueta* Cushm. et Stainf., в верхней части яруса к ним добавляются *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. transitoria* Blow, *G. glomerosa* Blow.

Комплекс фораминифер гельветского яруса (зона Globorotalia fohsi, впоследствии подразделенная на четыре зоны по вариететам этого вида —

barisanensis, *fohsi*, *lobata*, *robusta*) включает *Candorbulina universa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globorotalia obesa* Bolli, *G. mayeri* Cushm. et Ell., *G. fohsi* Cushm. et Ell. (со всеми ее разновидностями), *Globigerina foliata* Bolli. В нижней части гельвета продолжают существовать *Globigerinoides bisphaerica* Todd и *G. glomerosa* Blow, в верхней половине появляются *Globorotalia praemenardii* Cushm. et Stainf.

К стандартным видам тортонского яруса (зона Globorotalia mayeri и зона Globorotalia menardii — Globigerina nepenthes) принадлежат *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *G. lenguaensis* Bolli, *G. mayeri* Cushm. et Ell., *G. acostaensis* Blow, *Globigerina bulbosa* LeRoy, *G. bulloides* d'Orb., *G. apertura* Cushm., *G. nepenthes* Todd, *Globigerinoides bollii* Blow, *G. mitra* Todd, *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.). Блоу отмечает присутствие *Orbulina universa* d'Orb., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.) и *Candorbulina universa* Jedl., но количественных данных не приводит.

К верхнему миоцену Болли и Бермудец (Bolli, Bermudez, 1965) относят зоны Globorotalia dutertrei — Globigerinoides obliquus extremus; Globorotalia margaritae; Globoquadrina altispira — Globorotalia crassaformis. Достоверно к верхнему миоцену принадлежит лишь нижняя из них. В зоне Globorotalia margaritae уже появляются плиоценовые *Globorotalia crassaformis* (Gall. et Wissl.) и *Pulleniatina obliquiloculata* (Park. et Jon.).

Изученность биостратиграфии миоценовых отложений в странах Индо-Тихоокеанской области в целом не находится на столь высоком уровне, как в Средиземноморье или Карибском бассейне. Но и здесь о последовательности комплексов фораминифер в осадках миоценового времени можно составить вполне четкое представление.

Новая Зеландия. Миоценовые отложения обнажаются как на Северном, так и на Южном острове Новой Зеландии, включая самую южную оконечность последнего (46° ю. ш.). Стратиграфии миоцена по фауне планктонных фораминифер посвящены исследования Хорнибрука и Дженкинса (Hornibrook, 1958, 1964а, б; Jenkins, 1964, 1965а, б).

Самые нижние горизонты миоцена Новой Зеландии отмечены развитием *Globigerinoides primordius* Blow et Bann., *G. trilobus* (Reuss), *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *G. incrusta* Akers, *Globigerina woodi* Jenk., *Globoquadrina dehiscens praedehiscens* Bann. et Blow. В них нетрудно увидеть аналоги аквитанского яруса Средиземноморья.

Весьма обычна микрофауна бурдигальского яруса: *Globigerinatella insueta* Cushm. et Stainf., *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globorotalia zealandica* Horn.; выше к ним добавляются *Globigerinoides bisphaerica* Todd и *G. glomerosa* Blow.

Для нижней части среднего миоцена (гельветский ярус) характерно обилие *Candorbulina universa* Jedl., для верхней его половины (тортонский ярус) — *Orbulina universa* d'Orb. Хорнибрук подчеркивает различное распределение этих видов в осадках среднего миоцена — совместно с *Orbulina universa* встречаются лишь немногочисленные кандорбулины.

К верхнему миоцену отнесены отложения с *Globigerina nepenthes* Todd и *Sphaeroidinella seminulina* (Schwager).

Австралия. Распределение фораминифер в миоценовых отложениях Австралии изучено главным образом в южных и юго-восточных районах этой страны (Jenkins, 1960; Carter, 1964; Wade, 1964).

К аквитанскому ярусу относятся слои с *Globigerinoides primordius* Bann. et Blow, *G. quadrilobatus* (d'Orb.), *G. trilobus* (Reuss), *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globigerina woodi* Jenk., *G. ciperoensis* Bolli, *G. angustiumbilicata* Bolli.

Бурдигальский ярус характеризуется *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *Globorotalia siakensis* (LeRoy), *G. zealandica* Horn., в верхней его части появляются *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. transitoria* Blow, *G. glomerosa*

Blow. Интересно, что *Globigerinatella insueta* Cushm. et Stainf. в бурдигальских отложениях Австралии до сих пор не обнаружена.

Для гельветского яруса обычны *Candorbulina universa* Jedl. и глоборталии из группы *Globorotalia fohsi* Cushm. et Ell.; в нижней части гельвета продолжают встречаться *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. transitoria* Blow, *G. glomerosa* Blow.

Комплекс фораминифер тортонского яруса включает *Orbulina universa* d'Orb., *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. lenguaensis* Bolli, *G. acostaensa* Blow, *G. mayeri* Cushm. et Ell.

Интервалы распространения *Candorbulina universa* и *Orbulina universa* частично перекрываются, но все авторы отмечают более позднее появление *O. universa* в геологической летописи.

Заслуживающих внимания данных о микрофауне верхнего миоцена Австралии в литературе не имеется.

Соломоновы острова. В отложениях серии Малаита, обнажающихся на островах Малаита, Марамасике и Улава, миоцен начинается слоями с *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *G. unicava* (Bolli, Loebl. et Tapp.), *Globigerinoides quadrilobatus* (d'Orb.), *Globigerina bollii* Cita et Premoli-Silva, *Globorotalia* aff. *barisanensis* LeRoy. Возраст этих слоев Мак-Тавиш (McTavish, 1966) считает аквитанским, с чем можно вполне согласиться.

Выше расположены отложения бурдигальского яруса с *Globigerinatella insueta* Cushm. et Stainf., *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. langhiana* Cita et Gel., *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. transitoria* Blow. В самой кровле рассматриваемой толщи пород появляются кандорбулины; эти слои Мак-Тавиш помещает уже в основание гельветского яруса.

Далее в разрезе миоценовых отложений фиксируется перерыв, отвечающий времени существования комплекса фораминифер с *Candorbulina universa* Jedl.

Осадки тортонского яруса залегают с размывом и характеризуются многочисленными *Globorotalia lenguaensis* Bolli, *Globigerinoides bollii* Blow, *Globigerina nepenthes* Todd.

К верхнему миоцену, очевидно, принадлежат слои с *Globigerina nepenthes* Todd и *Sphaeroidinellopsis seminulina* (Schw.).

Остров Ява. В восточной части острова (район Сурабая) мощная толща неогеновых отложений (свыше 2000 *м*) вскрыта скважиной Боджонегоро-1 (Bolli, 1966). Однако самых низов миоцена (аквитанский ярус) скважина не достигла.

Разрез начинается породами бурдигальского яруса с *Globigerinatella insueta* Cushm. et Stainf., *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaerica* Todd, *G. transitoria* Blow, *G. glomerosa* Blow, *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.), *Globorotalia barisanensis* LeRoy.

В гельветском ярусе развиты разновидности *Globorotalia fohsi* Cushm. et Ell. (*barisanensis*, *fohsi*, *lobata*, *robusta*), *G. praemenardii* Cushm. et Stainf., *Globigerina foliata* Bolli; в нижней части еще встречается *Globigerinoides glomerosa* Blow. С подошвы гельветского яруса широкое распространение получают орбулины. Видового состава последних Болли, однако, не касается (поясним, что *Candorbulina universa*, *Biorbulina bilobata* и *Orbulina universa* рассматриваются Болли в качестве видов рода *Orbulina*).

Типичен комплекс фораминифер в отложениях тортонского яруса: орбулины, *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. mayeri* Cushm. et Ell., *G. lenguaensis* Bolli, *G. acostaensis* Blow, *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globigerina nepenthes* Todd.

В верхнем миоцене Явы Болли выделяет те же три зоны, что и в Венесуэле. Скорее всего, верхнемиоценовый возраст имеет лишь нижняя зона

Globorotalia dutertrei — Globigerinoides obliquus extremus. В следующей зоне — Globorotalia margaritae уже появляются *Globorotalia crassaformis* (Gall. et Wissl.), *Pulleniatina obliquiloculata* (Park. et Jon.) и *Sphaeroidinella dehiscens* (Park. et Jon.), обычные для плиоценовых отложений.

Филиппины. Общее представление о распределении фораминифер в миоценовых отложениях Филиппин (острова Лусон и Панай) дают работы Бэнди (Bandy, 1963а, б).

Нижнему миоцену свойственны *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Champ., Parr et Coll.) и редкие экземпляры *Globigerinatella insueta* Cushm. et Stainf. Недостаточная изученность препятствует выделению аквитанского и бурдигальского ярусов.

Гельветский ярус характеризуется *Orbulina bilobata* (d'Orb.), *O. universa* d'Orb. (в объем последнего вида Бэнди включает и *Candorbulina universa* Jedl.), *Globorotalia fohsi barisanensis* LeRoy, *G. fohsi fohsi* Cushm. et Ell., *G. fohsi lobata* Berm., *G. praemenardii* Cushm. et Stainf.

В тортонском ярусе совместно с орбулинами встречаются *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *Globigerina nepenthes* Todd, *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.).

Микрофауна верхнемиоценовых отложений Филиппин лишена ярких индивидуальных особенностей. Она состоит из видов, доживающих свой век и не переходящих в плиоцен: *Globigerina nepenthes* Todd, *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *Sphaeroidinella seminulina* (Schw.) и редких экземпляров фораминифер, широко распространенных в плиоцене Филиппин: *Sphaeroidinella dehiscens* (Park. et Jon.), *Pulleniatina obliquiloculata* (Park. et Jon.), *Globorotalia truncatulinoides* (d'Orb.).

Тайвань. В связи с резкими изменениями фаций распределение планктонных и бентосных фораминифер в разрезах миоценовых отложений Тайваня отличается большой сложностью. Если касаться только планктонной микрофауны, то оно выглядит следующим образом (Chang, 1959а, б; 1962а, б; 1964; Huang, 1963).

Нижний миоцен сложен преимущественно мелководными осадками с лепидоциклинами и миогипсинами. Планктонные фораминиферы здесь сравнительно редки — *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.). В кровле нижнего миоцена выделяется зона (или подзона) Globigerinoides bisphaerica (формация Coro). Совместно с *Globigerinoides bisphaerica* Todd в ней встречаются немногочисленные *Candorbulina universa* Jedl. Эта зона относится к верхней части бурдигальского яруса, но его нижнюю границу наметить пока что трудно.

Осадки гельветского яруса содержат *Globorotalia fohsi* Cushm. et Ell., *G. fohsi barisanensis* LeRoy, *G. archeomenardii* Bolli, *G. mayeri* Cushm. et Ell., *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Candorbulina universa* Jedl.; иногда указывается *Orbulina universa* d'Orb.

В определении двух последних видов возможны ошибки, так как Чанг и Хуанг рассматривают их в качестве разновидностей *Orbulina universa*, с чем согласиться нельзя.

Комплекс микрофауны тортонского яруса состоит из орбулин, *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. mayeri* Cushm. et Ell., *Globigerina nepenthes* Todd, *G. bulloides* d'Orb.

Для верхнего миоцена обычны *Globigerina nepenthes* Todd, *Sphaeroidinella seminulina* (Schw.), *S. subdehiscens* (Blow), которым сопутствуют некоторые среднемиоценовые формы.

Нижняя граница плиоценовых отложений Тайваня определяется развитием *Pulleniatina obliquiloculata* (Park et Jon.), *Globorotalia truncatulinoides* (d'Orb.), *Sphaeroidinella dehiscens* (Park. et Jon.).

Япония. Распределению планктонных фораминифер в миоценовых отложениях Японии посвящены исследования Асано, Такаянаги и Саито (Asano, 1962; Asano, Takayanagi, 1965; Saito, 1963).

Типичные ассоциации планктонных фораминифер содержатся в нижнемиоценовых отложениях Японии. Аквитанский ярус характеризуется *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et. Berm.), *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. angustiumbilicata* Bolli, *Globigerinoides subquadratus* Bronn., *G. trilobus* (Reuss), *Globoquadrina praedehiscens* Blow et Bann. Еще более разнообразны фораминиферы бурдигальского яруса: *Globigerinatella insueta* Cushm. et Stainf., *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. quadraria* (Cushm. et Ell.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaericus* Todd, *G. subquadratus* Bronn., *G. diminutus* Bolli, *G. glomerosa* Blow, *G. transitoria* Blow, *Globigerina falconensis* Blow, *G. angustiumbilicata* Bolli, *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.), *Globorotalia fohsi barisanensis* LeRoy.

Гораздо менее изучена планктонная микрофауна среднего миоцена Японии, ибо осадки этого возраста представлены нередко конгломератами, песчаниками, алевролитами или же вообще отсутствуют в связи с перерывами в седиментации. Точное разграничение отложений гельветского и тортонского ярусов вряд ли возможно. Для нижней части среднего миоцена указываются *Globorotalia fohsi* Cushm. et Ell., *G. fohsi barisanensis* LeRoy, *G. praemenardii* Cushm. et Stainf., *Candorbulina universa* Jedl., а также *Orbulina universa* d'Orb. В верхней его половине встречаются орбулины, *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. mayeri* Cushm. et Ell., *G. scitula* (Brady), *Globigerinoides bollii* Blow, *Globigerina nepenthes* Todd.

К верхнему миоцену, очевидно, принадлежат слои со *Sphaeroidinella seminulina* (Schw.), *S. subdehiscens* (Blow), *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. nepenthes* Todd.

В плиоцене Японии получают распространение *Sphaeroidinella dehiscens* (Park. et Jon.), *Pulleniatina obliquiloculata* (Park. et Jon.), *Globorotalia truncatulinoides* (d'Orb.), *Globigerinoides conglobatus* (Brady).

В кратком обзоре стратиграфии и микрофауны миоцена бассейна Атлантического океана и Индо-Тихоокеанской области мы не касаемся бентосных фораминифер. Это заняло бы слишком много места. В отношении же планктонных фораминифер остается только добавить, что изменение их ассоциаций в разрезах миоценовых отложений Средиземноморья, бассейна Атлантического океана и Индо-Тихоокеанской области совершенно одинаково. Приведенные материалы служат этому убедительным подтверждением. Синхронное изменение комплексов фораминифер на огромных пространствах тропических и субтропических морей миоценового времени (от 46° ю. ш.— южное окончание Новой Зеландии—до 44° с. ш.— Аквитания) отражает, естественно, процесс эволюционного развития фораминифер.

Мы не останавливаемся также на чрезвычайно резких разногласиях в интерпретации ярусов и подотделов миоцена (в странах Индо-Тихоокеанской области и бассейна Атлантического океана). Амплитуда этих противоречий хорошо видна на примере понимания границы олигоцена и миоцена. На одном полюсе находятся исследования Имса, Беннера, Блоу и Кларка (Eames, Banner, Blow, Clarke, 1962), которые практически весь олигоцен Карибского бассейна включили в состав миоцена. Противоположную позицию занимают Пальмер (Palmer, 1940—1941), Кешмэн и Стейнфорт (Cushman, Stainforth, 1945), Бермудец (Bermudez, 1949), Петтерс и Сармиэнто (Petters, Sarmiento, 1956), которые за кровлю олигоцена принимают кровлю слоев с кандорбулинами (т. е. верхнюю границу гельветского яруса в нашем понимании или «нижнего тортона» в понимании геологов Центральной Европы и СССР).

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. В миоценовых отложениях открытых морских бассейнов тропической и субтропической области выделяется пять стратиграфических единиц в ранге яруса. Четыре из них (аквитан, бурдигал, гельвет, тортон) имеют четкую микропалеонтологическую характеристику и прослеживаются повсеместно. Фораминиферы пятого подразделения (мессинский ярус) изучены гораздо слабее, и эта ярусная единица в миоцене Атлантической и Индо-Тихоокеанской области устанавливается менее уверенно. Но и здесь ее существование (между тортонским ярусом и плиоценом) вряд ли можно подвергать сомнению.

2. Объем каждого из трех перечисленных ярусов — бурдигальского, тортонского и мессинского — соответствует объему их стратотипических разрезов. Следовательно, эти названия в номенклатурном отношении вполне правомочны.

Точное сопоставление со стратотипом аквитанского яруса затруднительно из-за бедности содержащейся в нем микрофауны. Термин «аквитанский ярус» используется нами с определенной долей условности для обозначения самого нижнего ярусного подразделения миоцена.

Сопоставление со стратотипом гельветского яруса невозможно вследствие почти полного отсутствия микрофауны и неясного положения нижней и верхней его границ. Гельветский ярус Швейцарии является подразделением региональной шкалы (типа горизонта). Термин «гельветский ярус» используется нами в сугубо условном смысле, для обозначения ярусной единицы, занимающей положение между бурдигальским и тортонским ярусами. Для этого стратиграфического подразделения необходимо ввести новое ярусное наименование.

3. Чтобы придать четкий смысл термину «аквитанский ярус», следует рекомендовать выбор неостратотипа с богатой фауной планктонных и бентосных фораминифер. Не исключено, что аквитанские отложения района Бордо являются фациальным аналогом бурдигальского яруса Франции. В таком случае встанет вопрос о введении нового ярусного названия и о выборе стратотипа для самого нижнего подразделения миоцена. Естественно, для нового яруса, равноценного гельвету в нашем понимании, необходим выбор стратотипа. Неостратотип аквитанского яруса (или стратотип нового яруса для осадков нижней половины нижнего миоцена) и стратотип нового яруса для отложений нижней части среднего миоцена рационально выбрать на территории Италии. Миоценовые отложения этой страны характеризуются великолепной фауной фораминифер, разрезы часто непрерывны и, кроме того, на территории Италии находятся стратотипы тортонского и мессинского ярусов.

Итальянские геологи и палеонтологи должны отказаться от лангийского яруса, как от сборного подразделения, хотя оно и было установлено ранее бурдигальского яруса (т. е. имеет приоритет).

4. От подошвы к кровле миоценовых ярусов фораминиферы изменяются слабо. Зоны, предложенные для осадков миоцена рядом авторов, отличаются одна от другой (в пределах ярусов) преимущественным развитием одного-двух видов. Они устанавливаются лишь при наличии обильных планктонных фораминифер и, очевидно, могут претендовать на роль подзон. Многие зоны в действительности являются биостратиграфическими зонами и за пределами ограниченных регионов не прослеживаются.

5. Нижняя граница миоцена определяется исчезновением нуммулитов, уменьшением роли лепидоциклинид, развитием миогипсинид, появлением массы новых видов мелких бентосных и планктонных фораминифер (в том числе, родов *Globigerinoides* и *Globoquadrina*).

6. Между несомненным олигоценом (рюпельский ярус) и несомненным миоценом (бурдигальский ярус) располагаются два равноценных ярусных

подразделения. Нижнее из них (хаттский ярус) венчает олигоцен; верхним подразделением (аквитанский ярус — с некоторой долей условности самого названия) начинается миоцен. Таким образом, отложения хатта и аквитана нельзя расценивать в качестве северных и южных фаций одной стратиграфической единицы.

7. Верхняя граница миоцена определяется исчезновением многих миоценовых видов планктонных и бентосных фораминифер, появлением рода *Pulleniatina*, широким распространением видов рода *Sphaeroidinella*, новых видов *Globigerinoides* и *Globorotalia*, а также массы новых видов бентосных фораминифер.

8. Аквитанский и бурдигальский ярусы, гельветский и тортонский ярусы содержат довольно значительное количество общих видов фораминифер. Они объединяются, соответственно, в нижний и средний подотделы миоцена. На границе нижнего и среднего миоцена исчезают представители *Almaena*, *Cassigerinella*, практически все миогипсины и лепидоциклины; этот рубеж не переходят многие виды бентосных и планктонных фораминифер. С основания среднего миоцена получают развитие орбулиниды, появляется новый комплекс планктонных и бентосных фораминифер.

На границе аквитана и бурдигала, гельвета и тортона происходят изменения главным образом видовых ассоциаций фораминифер. Реже эти изменения связаны с появлением или преимущественным развитием какого-либо рода (*Globigerinatella*, *Candorbulina*, *Orbulina*).

Менее ясно «лицо» мессинского яруса как верхнего подотдела миоцена. Несмотря на слабую микропалеонтологическую изученность, все же складывается впечатление, что верхний миоцен открытых морских бассейнов лишен таких ярких индивидуальных особенностей, как нижний или средний подотделы миоцена.

9. Вопрос о ярусах миоценовых отложений открытых морских бассейнов — наболевшая проблема стратиграфии миоцена. Международный комитет по стратиграфии неогена Средиземноморья должен предпринять определенные шаги для выработки единой ярусной шкалы миоцена. Отсутствие таковой оказывает отрицательное влияние на решение многих важнейших проблем стратиграфии миоцена и, в частности, на проблему сопоставления осадков открытых и полузамкнутых бассейнов. Отметим еще раз, что последнее не входило в задачу предлагаемой работы.

ЛИТЕРАТУРА

Жинью М. 1952. Стратиграфическая геология. Перевод с франц. Изд-во ИЛ.

Крашенинников В. А. 1965. Зональная стратиграфия палеогеновых отложений. В кн.: «Проблемы стратиграфии кайнозоя». Доклады советских геологов. Международный геол. конгресс, XXII сессия. Проблема 16-ж. Изд-во «Недра».

Крашенинников В. А. 1966. Фораминиферы и некоторые вопросы биостратиграфии морских миоценовых отложений Восточного Средиземноморья.— Вопросы микропалеонтол., вып. 10.

Пишванова Л. С. 1965. К вопросу сопоставления миоцена западных областей УССР и Италии по планктонным фораминиферам.— Палеонтол. сб. № 2, вып. 2. Изд-во Львовск. ун-та.

Субботина Н. Н. 1960а. Микрофауна олигоценовых и миоценовых отложений р. Воротыще (Предкарпатье). В кн.: «Микрофауна СССР», сб. XI.— Труды ВНИГРИ, вып. 153.

Субботина Н. Н., Пишванова Л. С., Иванова Л. В. 1960б. Стратиграфия олигоценовых и миоценовых отложений Предкарпатья по фораминиферам. В кн.: «Микрофауна СССР», сб. XI.— Труды ВНИГРИ, вып. 153.

Andreae A. 1884. Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs; Theil II. Die Oligocän — Schichten.— Abh. Geol. Spezialkarte Elsass — Loth., 2, Theil 3.

Andreae A. 1898. Die Foraminiferen des Mitteloligocäns der Umgegend von Lobsann und Pechelbronn in Unter — Elsass und Resultate der neueren Bohrungen in dortiger Gegend.— Mitteil. Geol. Landesanst. Elsass — Loth., 4, Theil 4.

Asano K. 1962. Faunal change of planktonic Foraminifera through the Neogene of Japan.— Proc. Konikl. Nederl. Akad. van Wetenschap., Ser. B, 65, N 1.

Asano K., Takayanagi Y. 1965. Stratigraphic significance of the planktonic Foraminifera from Japan.— Sci. Rep. Tohoku Univ., Sendai, Second Ser. (Geology), **37**, N 1.
Bandy O. 1963a. Cenozoic planktonic foraminiferal zonation and basinal development in Philippines.— Bull. Assoc. Petrol. Geol., **47**, N 9.
Bandy O. 1963б. Miocene-Pliocene boundary in the Philippines as related to late Tertiary stratigraphy of deep — sea sediments.— Science, **142**, N 3597.
Batjes D. 1958. Foraminifera of the Oligocene of Belgium.— Inst. Roy. Sci. Natur. Belgique, Mem. N 143.
Bermudez P. 1949. Tertiary smaller Foraminifera of the Dominican Republic.— Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ., N 25.
Blow W. 1956. Origin and growth of the foraminiferal genus *Orbulina*.— Micropaleontology, **2**, N 1.
Blow W. 1959. Age, correlation and biostratigraphy of the upper Tocuyo (San Lorenzo) and Pozón formations, eastern Falcón, Venezuela.— Bull. Amer. Paleontol., **39**, N 178.
Bolli H. 1957. Planktonic Foraminifera from the Oligocene-Miocene Cipero and Lengua formations of Trinidad, B.W. I.— US. Nat. Mus., Bull. N 215.
Bolli H. 1966. The planktonic Foraminifera in well Bodjonegoro-I of Java.— Eclog. geol. Helvetiae, **59**, N 1.
Bolli H., Bermudez P. 1965. Zonation based on planktonic Foraminifera of Middle Miocene to Pliocene warm-water sediments.— Bol. Inform. Asoc. Venezolana Geol., Min. y Petrol., 8, N 5.
Bronnimann P. 1951. The genus *Orbulina* in the Oligo-Miocene of Trinidad.— Cushman Found. Foram. Res., Contrib., 2, pt. 4.
Buday T., Cicha I., Seneš J. 1965. Miozän der West Karpaten. Geol. Ustav Dionýza Stúra, Bratislava.
Butt A. 1966. Late Oligocene Foraminifera from Escornebeou, SW France. Schotanus et Jens, Utrecht, Nederland.
Carter A. 1964. Tertiary Foraminifera from Gippsland, Victoria and their stratigraphical significance.— Geol. Surv. Victoria, Mem. N 23.
Chang L. S. 1959a. A biostratigraphic study of the Miocene in western Taiwan based on smaller Foraminifera (Part I: Planktonics).— Proc. Geol. Soc. China, N 2.
Chang L. S. 1959б. Some planktonic Foraminifera from the late Tertiary of eastern Taiwan and their stratigraphic significance.— Bull. Geol. Surv., Taiwan, N 11.
Chang L. S. 1962a. Tertiary planktonic foraminiferal zones of Taiwan and overseas correlation.— Mem. Geol. Soc. China, N 1.
Chang L. S. 1962б. Some planktonic Foraminifera from the Suo and Urai groups of Taiwan and their stratigraphic significance.— Proc. Geol. Soc. China, N 5.
Chang L. S. 1964. A biostratigraphic study of the Tertiary in the Hengchun peninsula, Taiwan, based on smaller Foraminifera (I: Northern part).— Proc. Geol. Soc. China, N 7.
Cicha I. 1959. Ist das Helvet im Sinne des Stratotypus eine selbständige Stufe? — Véstnik ÚÚG, roc. XXXIV, N 3.
Cicha I., Teical J. 1959. Zum Problem des sogenannten Oberhelvet in den Karpatischen Becken.— Véstnik ÚÚG, roč. XXXIV, N 2.
Cita M. 1957. Sintesi stratigrafica della «Gonfolite».— Inst. Geol., Paleontol. e Geogr. fis., Univ. Milano, Ser. G, Publ. N 97.
Cita M., Elter G. 1960. La posizione stratigrafica delle Marne à Pteropodi delle Langhe e della Collina di Torino ed il significao cronologico del Langhiano.— Acc. Naz. Lincei, Rudic. Classe Sci. fis.-mat. nat. ser. 3, **29**, fasc. 5.
Cita M., Premoli Silva I. 1960a. Pelagic Foraminifera from the type Langhian.— Rep. XXXI Sess. Internat. Geol. Congr., part XXII.
Cita M., Premoli Silva I. 1960б. *Globigerina bollii*, nuova specie delle Langhe.— Riv. Ital. Paleont., **46**, N 1.
Cita M., Premoli Silva I., Rossi R. 1965. Foraminiferi planctonici del Tortoniano tipo.— Riv. Ital. Paleontol., **71**, N 1.
Cushman J., Stainforth R. 1945. The Foraminifera of the Cipero marl formation of Trinidad, B. W. I.— Cushman Foram. Lab. Res., Spec. Publ., N 14.
Drooger C., Kaaschiter J., Key A. 1955. The microfauna of the Aquitanian — Burdigalian of south-western France.— Verch. Koninkl. Naderl. Akad. Wetensch., Afd. Naturkunde, I reeks, deel XXI, N 2.
Eames F., Banner F., Blow W., Clarke W. 1962. Fundamentals of Mid-Tertiary stratigraphical correlation. Cambridge, Univ. Press.
Gianotti A. 1953. Microfaune della serie tortoniana del Rio Mazzapiedi — Castellania (Tortona — Alessandria).— Riv. Ital. Paleontol. Strat., Mem. VI.
Hanse A. 1965. Les microfaunes en Angola.— Bur. rech. géol. min., N 32.
Hantken M. 1875. Die Fauna der *Clavulina Szaboi*-Schichten. 1. Foraminiferen.— Mitteil. Ung. Geol. Anstalt., **4**.
Hornibrook N. 1958. New Zealand Upper Cretaceous and Tertiary foraminiferal zones and some overseas correlations.— Micropaleontology, **4**, N 1.
Hornibrook N. 1964a. The *Orbulina* bioseries in the Clifden section, New Zealand.— Transact. III Symposium Micropaleontol. Lineages and Zones. Bern.

Hornibrook N. 1964б. A record of *Globigerinatella insueta* Cushman and Stainforth from New Zealand.— N. Z. J. Geol. and Geophys., 7, N 4.
Huang T. 1963. Planktonic Foraminifera from the Peikang PK-3 Well in the Peikang Shelf Area, Yunlin, Taiwan. Mr. H. H. Ling's 70th Birthday Jubilee Volume. Petrol., Geol. Taiwan, N 2.
Jenkins. D. 1960. Planktonic Foraminifera from the Lakes Entrance oil shaft, Victoria, Australia.— Micropaleontology, **6**, N 4.
Jenkins D. 1964. Foraminiferal evidence for the Oligocene-Miocene boundary in New Zealand.— N. Z. J. Geol. and Geophys., 7, N 4.
Jenkins D. 1965a. Plankonic foraminiferal zones and new taxa from the Danian to Lower Miocene of New Zealand.— N. Z. J. Geol. and Geophys., 8.
Jenkins D. 1965б. The origin of the species *Globigerinoides trilobus* (Reuss) in New Zealand.— Cushman Found. Foram. Res. Contrib., **16**, pt. 3.
Jenkins D. 1966. Planktonic Foraminifera from the Type Aquitanian — Burdigalian of France. Cushman Found. Foram. Res. Contrib., **17**, pt. 1.
Julius Ch. 1963. La microfaune de Foraminifères des gisements de Salles (Gironde).— Bull. Soc. géol. France, sér. 7, 5, 6.
Klasz I., Gageonnet. 1965. Biostratigraphie du bassin Gabonais.—Mém. Bur. rech. géol. et min., N 32.
Kleinpell R. 1938. Miocene Stratigraphy of California.— Amer. Assoc. Petrol., Geol., Tulsa.
Kümmerle E. 1963. Die Foraminiferenfauna des Kasseler Meeressandes (Oberoligozän) im Ahnetal bei Kassel.— Abhandl. Hess. L.-Amt. für Bodenforsch, H. 45.
Lipparini T. 1932. Foraminiferi delle «Marne azzurre» a *Orbitolites* e *Hydrobia* (del Miocene Superiore presso Bologna).— R. Mus. Geol. «Giovanni Capellini», Bologna.
McTavish R. 1966. Planktonic foraminifera from the Malaita Group, British Solomon Islands.— Micropaleontology, **12**, N 1.
di Napoli Alliata E. 1951. Considerazioni sulle microfaune del Miocene superiore italiano.—Riv. Ital. Paleontol. Strat., **57**, N 4.
di Napoli Alliata E. 1953. Microfaune della parte superiore della serie oligocenica del Monte San Vito e del Rio Mazzapiedi — Castellania (Tortona — Alessandra).— Riv. Ital. Paleontol. Strat., Mem. VI.
di Napoli Alliata E. 1964. Il Miocene superiore Nella Valle dell'Orte presso Bolognano (Pescara).— Geol. Romana, v. III.
d'Onofrio S. 1964. I Foraminiferi del Neostratotipo del Messiniano.— Giorn. Geol., ser. 2a, **32**, fasc. 11.
Palmer D. 1940—1941. Foraminifera of the Upper Oligocene Cojimar formation, Cuba.— Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., **14**, 15.
Perconig E. 1955. Alcune osservazioni stratigrafiche e micropaleontologiche nella regione marchigiana (Foglio Fermo).— Boll. Serv. Geol. Ital., 77, fasc. 2—3.
Petters V., Sarmiento S. 1956. Oligocene and Lower Miocene biostratigraphy of the Carmen — Zambrano area, Colombia.— Micropaleontology, **2**, N 1.
Pezzani F. 1963. Studio micropaleontologico di un campione della serie Messiniana di Tabiano Bagni (Parma).— Riv. Ital. Paleontol. Strat., **69**, N 4.
Poignant A. 1964. Position stratigraphique du niveau d'Escornébeou (Landes) et de quelques gisements analogiques.— Mem. Bur. rech. geol. et min. France, N 28.
Renz H. 1948. Stratigraphy and fauna of the Agua Salada group, State of Falcón, Venezuela.— Geol. Soc. America, Mem. 32.
Ruscelli M. 1953. Microfauna della serie elveziana del Rio Mazzapiedi — Castellania (Tortona — Alessandria).— Riv. Ital. Paleontol. Strat., Mem. VI.
Ruscelli M. 1956. La serie aquitaniano-elveziana del Rio Mainia (Asti).— Riv. Ital. Paleontol. Strat., **62**, N 2.
Saito T. 1963. Miocene planktonic Foraminifera from Honshu, Japan.— Sci. Rep. Tohoku Univ., Sendai, Second Ser. (Geology), **35**, N 2.
Selli R. 1960. Il Messiniano Mayer-Eymar, 1867. Proposta di un neostratotipo. — Giorn. Geol., ser. II. **28**.
Seneš J. 1961. Paläogeographie des West-Karpatischen Raumen in Beziehug zur übrigen Paratethys im Miozän.— Geol. Práce, Zoš. 60, Bratislava.
Szöts E., Malmoustier G., Magné J. 1964. Observations sur le passage Oligocène—Miocène en Aquitaine et sur les zones de foraminifères planctoniques de l'Oligocène.— Mém. Bur. rech. géol. et min. France, N 28.
Tavani G. 1955. Studio micropaleontologico delle carote di alcuni sondaggi effettuati nel Miocene della Val di Cecina.— Atti Soc. Toscana Sci. Nat., ser. A, **62**, fasc. 1.
Tavani G. 1958. Osservazioni su alcune specie di Foraminiferi del Miocene superiore.— Atti Soc. Toscana Sci. Nat., ser. A, **65**.
Wade M. 1964. Application of the lineages concept to biostratigraphic zoning based on planktonic foraminifera.— Micropaleontology, **10**, N 3.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 11 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

З. Г. ЩЕДРИНА
(Зоологический институт АН СССР)

О НЕКОТОРЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ В СИСТЕМЕ СЕМЕЙСТВ ASTRORHIZIDAE И REOPHACIDAE (FORAMINIFERA)

В связи с многочисленными задачами, поставленными перед наукой и практикой, требуются основания для решения вопросов, касающихся расчленения и установления возраста различных отложений, определения экологического и зоогеографического значения видов, выделения ареалов руководящих форм и т. д. Правильное решение этих вопросов опирается прежде всего на очень точное знание фауны как ископаемых, так и современных бассейнов. В литературе, посвященной исследованию фораминифер, неоднократно уже указывалось на необходимость очень четкого определения видовой их принадлежности (Герке, 1957; Щедрина, 1952, 1964а). Однако, как показывает практика, далеко не все обстоит благополучно с установлением и более высоких таксономических категорий (рода, семейства), в особенности у так называемых примитивных форм с агглютинированной раковинкой. Простота общей организации, характеризующаяся иногда отсутствием каких-либо ярко выраженных диагностических признаков, значительная, не всегда учитываемая изменчивость в разных географических районах и экологическая изменчивость создают большие трудности при определении подобных форм.

Многие трудности, как мы полагаем, возникают прежде всего вследствие недостаточной четкости и полноты родовых диагнозов. Это не удивительно в отношении диагнозов, созданных ранними исследователями фораминифер, располагавшими незначительным числом видов того или иного рода, а в случае монотипичных родов — даже единственным видом. Но, как показывает сопоставление родовых диагнозов из ряда систем классификаций со времен Брэди (Brady, 1884) до наших дней (Основы палеонтологии, 1959; Loeblich, Tappan, 1964), для многих родов приводятся до сих пор одни и те же основные признаки, без учета всей совокупности новых данных, существующих в литературе. Так, например, для двух наиболее крупных и широко распространенных родов семейства Astrorhizidae — *Astrorhiza* Sandahl, 1858 и *Rhabdammina* M. Sars, 1869, в ряде систем классификаций в качестве основных признаков указывается (и то не всегда) характер строения стенки: толстая, рыхлая, слабо сцементированная у астрориз и крепко сцементированная у рабдаммин; реже говорится о форме и условных размерах («крупный» или «маленький») центрального диска или «тела» для видов со звездчатой или ветвистой раковинкой (табл. 1) [1].

[1] В табл. 1 и 3 приводятся основные признаки рассматриваемых родов, перечисленные в диагнозах цитируемых авторов, с сохранением, по возможности, их формулировок. В случае отсутствия указаний на тот или иной признак в соответствующей графе оставлен пропуск.

Таблица 1

Основные морфологические признаки родов *Astrorhiza* и *Rhabdammina* в различных системах классификаций

Система классификации	Род *Astrorhiza*			Род *Rhabdammina*		
	Форма раковинки	Характер стенки	Величина центрального диска	Форма раковинки	Характер стенки	Величина центрального диска
Brady, 1884	Веретеновидная или уплощенная; уплощеиные формы с угловатым или лучистым краем или ветвящиеся	Рыхлая, слабо сцементированная из одиородных мелких песчинок или из ила		Трубчатая, лучистая, неправильно ветвящаяся или прямолинейная, с центральной камерой или без нее	Грубопесчанистая, крепко сцементированная	Маленький
Galloway, 1933	Центральная камера с тремя или более длинными трубчатыми, иногда разветвлениыми апертурами	Из слабо сцементированного песка или ила	Большой	Центральная камера с отходящими по радиусам трубками или разветвленные трубки	Из крепко сцементированного ила	Маленький
Кешмэн, 1933	Центральная камера с трубчатыми отростками	Рыхло сцементированная из песчинок или ила		Лучистая, либо почти цилиндрическая, либо ветвистая	Плотно сцементированная из песчинок, но иногда со спикулами губок и других посторонних частиц	
Glaessner, 1948	Состоит из трех или более трубчатых ветвей, звездообразно расположениых	Слабо сцементированная из ила или песка		Цилиндрические трубки, ветвящиеся или радиально отходящие от центральной камеры	Крепко сцементированные песчинки	Маленький

Таблица 1 (окончание)

Система классификации	Род *Astrorhiza*			Род *Rhabdammina*		
	Форма раковинки	Характер стенки	Величина центрального диска	Форма раковинки	Характер стенки	Величина центрального диска
Cushman, 1950	Уплощенная, трубчатая, звездчатая или полуцилиндрическая, с трубчатыми отростками, отходящими от центральной камеры	Слабо сцементированный ил или песок		Лучистая, полуцилиндрическая или ветвящаяся	Крепко сцементированная, обычно из песка или разных посторонних частиц	
Основы палеонтологии, 1959	Цилиндрическая или звездчатая, выросты трубчатые или ветвящиеся			Цилиндрическая, иногда с маленькой раздутой центральной частью, подчас ветвистая	С наружным слоем из песчанистого материала или мелких раковин фораминифер	
Pokorný, 1963	Раковинка с двумя или более радиальными руками			Цилиндрическая или с многочисленными радиальными цилиндрическимм ветвямм	Крепко сцементированная	
Loeblich, Tappan, 1964	Уплощенная, состоит из пологоцентрального диска и многочисленных трубчатых рук, отходящих по радиусам	Из песка или ила с небольшим количеством цемента		Состоит из центральной камеры и длинных трубчатых рук, отходящих от камеры по радиусам		

Для неоднократно описанных видов этих признаков, в особенности при наличии хороших изображений, в большинстве случаев как будто бы вполне достаточно для разграничения. Но материал из новых, малоисследованных районов Мирового океана нередко содержит формы с таким сочетанием признаков, при котором приходится заново пересматривать уже существующие родовые диагнозы. Так, например, в арктических морях (Гренландском, Баренцевом, Карском и др.) были обнаружены виды со звездчатой раковинкой, типичной для астрориз, но обладающих тонкой, плотной, твердой стенкой, характерной, по установившимся представлениям, для рабдамминн (Щедрина, 1946, 1964б). В южных частях Берингова и Охотского морей существует форма рабдамминового типа строения со стенкой двоякого характера: тонкой, плотной, свойственной типичным рабдамминам — внутренней и толстой, рыхлой, легко осыпающейся, подобной стенке *Astrorhiza arenaria* Norman — наружной (*Rhabdammina parabyssorum* Stschedrina; Щедрина, 1952б).

К какому же роду следует относить эти формы в соответствии с установившимися диагнозами? Решить этот вопрос не просто, тем более, что число подобных форм с признаками, принадлежащими двум родам, по мере расширения исследований возрастает. Кроме того, существуют формы, близкие к представителям того или иного рода, но отличающиеся от них наличием особенностей, неизвестных для типовых видов; определение таковых также обычно сопряжено с весьма значительными затруднениями.

Таблица 2

Сопоставление основных морфологических признаков некоторых видов астрориз и рабдамминн

Вид	Форма раковинки		Величина центрального диска		Длина отростков		Характер стенки			Характер окончания ростков	
	звездчатая	лучистая	большой	маленький	короткие	длинные	толстая, рыхлая, слабо сцементированная	тонкая, плотно сцементированная	внутри твердая, снаружи рыхлая	твердые	мягкие
Astrorhiza arenaria Norman	×		×		×		×			×	
Astrorhiza limicola Sandahl	×		×		×		×			×	
Astrorhiza arenifera Stschedrina	×		×		×			×		×	
Astrorhiza sabulifera Stschedrina	×		×		×			×		×	
Astrorhiza cornuta Brady	×		×		×			×			×
Rhabdammina abyssorum, Carpenter		×		×		×		×		×	
Rhabdammina parabyssorum Stschedrina		×		×		×			×	×	

В табл. 2 приведены основные морфологические признаки нескольких наиболее широко распространенных современных видов астрориз и рабдамминн [1]. Так же как и в табл. 1, указываются форма раковинки [2], относитель-

[1] В данной таблице и в табл. 4 сравнение видовых признаков произведено лишь для видов, исследованных автором настоящей статьи.

[2] Мы рассматривали только виды с раковинкой, состоящей из обособленного центрального диска и нескольких отростков.

Таблица 3

Основные морфологические признаки родов *Reophax* и *Hormosina* в различных системах классификации

Система классификации	Род *Reophax*				Род *Hormosina*			
	форма камер	характер сочленения камер		характер стенки	форма камер	характер сочленения камер		характер стенки
Brady, 1884	Вздутая	Компактное		Грубопесчанистая	Полушаровидная, веретеновидная, грушевидная	Компактное		Тонкая, гладкая снаружи
Galloway, 1933	Шаровидная	Компактное	Свободное	Грубопесчанистая из разнообразного материала	Вздутая	Компактное	Свободное	Тонкопесчанистая с большим количеством цемента
Кешмэн, 1933		Компактное	Свободное	Крепко сцементированная из песчинок, слюды, спикул губок и др.	Почти шаровидная, веретеновидная, грушевидная			Тонкопесчанистая с большим количеством цемента
Glaessner, 1948				Грубопесчанистая	Вздутая		Обычно свободное	Тонкопесчанистая
Cushman, 1950		Компактное	Свободное	Из крепко сцементированного разнообразного материала: песка, спикул губок и др.	Полушаровидная, веретеновидная или грушевидная			Тонкопесчанистая с большим количеством цемента
Основы палеонтологии, 1959		Компактное		Стенка из песчинок, чешуек слюды, спикул губок и др.	Шаровидная, грушевидная или веретеновидная			Тонкопесчанистая с обильным цементом
Pokorný, 1963		Компактное	Свободное	Очень грубая, крепко сцементированная				Тонкая с большим количеством цемента
Loeblich, Tappan, 1964				Агглютинированная, цемента мало, грубая	Шаровидная			Гладкая, тонкопесчанистая с обильным цементом

ная величина центрального диска [1], характер строения стенки и окончаний отростков (твердых, построенных из того же материала, что и диск, или мягких, целиком псевдохитиновых). Как видно из табл. 2, наиболее характерные особенности каждого из этих родов заключаются в форме раковинки (звездчатая у астрориз и лучистая у рабдаммин), а также в соотношении между размерами центрального диска и рук (астроризы) или лучей (рабдаммины) [2]. Строение же стенки у разных видов одних и тех же родов может быть различным при полном совпадении всех остальных признаков. Так, например, *Astrorhiza arenaria* Norm. и *A. limicola* Sand. обладают толстой, слабо сцементированной стенкой, в то время как *A. arenifera* Stschedr. и *A. sabulifera* Stschedr.— тонкой, плотно сцементированной, близкой к стенке раковинки рабдаммин. Среди последних также имеются виды с разным строением стенки (*Rhabdammina abyssorum* Carp., *Rh. parabyssorum* Stschedr.). Из этого следует, что данный признак у астрориз и рабдаммин диагностического значения не имеет. Существуют астроризы как с рыхлой толстой, так и с плотной тонкой стенкой и рабдаммины с твердой, плотно сцементированной внутри и рыхло сцементированной снаружи стенкой; различия в составе материала и степени его цементации, возможно, связаны лишь с фациальными условиями.

Кроме того, имеются виды с признаками, присущими двум разным родам, а также со свойственными только одному роду. К таким видам относится *Astrorhiza* (=*Rhabdammina*) *cornuta* Brady (табл. 2). По форме раковинки (звездчатая) этот вид первоначально рассматривался как астрориза (Brady, 1879, стр. 43, табл. IV, рис. 14, 15), а позднее по характеру стенки был перенесен в род *Rhabdammina* (Brady, 1884, стр. 270, табл. XXII, рис. 11—13). Специфической особенностью данного вида является наличие мягких эластичных окончаний рук, не свойственных типичным представителям ни астрориз, ни рабдаммин. Следовательно, являясь по совокупности общих признаков («звездчатая» раковинка с крупным центральным диском и короткими отростками, но с твердой, грубошероховатой стенкой) промежуточным между астроризами и рабдамминами, этот вид представляет собой нечто новое, отличное от других близких видов обоих родов (табл. I, фиг. 2).

Пока в литературе был известен только один подобный вид [*Astrorhiza* (=*Rhabdammina*) *cornuta* Brady]; вопрос о его родовой принадлежности особого внимания к себе не привлекал и каждый автор решал его по-своему. Но когда в наших материалах из Баренцева и Карского морей было обнаружено несколько видов с теми же особенностями строения, появилась необходимость найти их место в общей системе классификации либо за счет расширения объема одного из уже существующих родов, либо путем выделения их в особую таксономическую категорию. В данном случае мы считаем возможным, ввиду своеобразия строения, как бы переходного между двумя родами, но с собственными, присущими не одному, а ряду видов особенностями, выделить их в новый подрод *Astrorhizoides* Stschedrina subgen. nov. рода *Astrorhiza* Sandahl, 1857 с типовым видом *A. cornuta* Brady, 1879.

Примерно так же сложно обстоит дело и с диагностикой двух крупных родов семейства Reophacidae — *Reophax* Montfort, 1808, и *Hormosina* Brady, 1879. Как видно из табл. 3, в которой сопоставляются основные диагностические признаки этих родов, взятые нами из тех же систем классификации, что и в табл. I внимание большинства исследователей сосредоточено главным образом на трех признаках: форме камер, характере их сочленения между собой и структуре стенки раковинки.

[1] У раковинок с большим центральным телом длина рук меньше, равна диаметру диска или слегка превосходит его, у раковинок же с маленьким диском таковая в несколько раз превосходит его диаметр (Щедрина, 1964б).

[2] Относительно короткие (обычно не превышают диаметра центрального диска) отростки, суживающиеся к концу или пальцевидно разветвляющиеся, мы называем «руками», а длинные, в несколько раз превосходящие по длине диаметр диска, одной и той же толщины на всем протяжении и радиально расположенные,— «лучами».

В то время как для рода *Hormosina* большинство авторов описание формы камер приводят с достаточной полнотой, для рода *Reophax* эти указания почти отсутствуют; лишь в двух случаях упоминается, что камеры вздутые (Brady, 1884) или шаровидные (Galloway, 1933). Однако у Брэди (Brady, 1884), так же как и в работах других авторов, можно найти реофаксов с самой разнообразной формой камер, зачастую с точно такой же, как указывается ими и для гормозин.

Следовательно, форма камер у представителей данных родов не может служить диагностическим признаком при том объеме родов, который придавался им прежними исследователями.

Второй, весьма немаловажный, с нашей точки зрения, признак у реофаксов и гормозин — характер сочленения камер между собой. У представителей данного семейства можно выделить два типа сочленения. Первый, как мы называем — компактный тип наблюдается у раковинок с более или менее сильно объемлющими камерами, при котором последовательно нарастающие камеры расширенным основанием охватывают суженный в различной степени устьевой конец предыдущей камеры (табл. II, фиг. 1*б*). Камеры тесно сближены и разделены снаружи отчетливо выраженными швами (*Reophax*, *Nodosinum* и др.). Второй тип сочленения — свободный — наблюдается у раковинок, отдельные камеры которых в большей или меньшей степени удалены одна от другой и соединяются между собой посредством длинных и тонких шеек. Наружные швы отсутствуют или очень слабо выражены. Устьевые концы последовательно нарастающих камер не входят в полость следующих камер, а переходят в их основание (табл. II, фиг. 3*б*). Из табл. 3 видно, что для рода *Reophax* чаще указываются оба типа сочленения или, что то же самое, два различных способа роста камер; для рода *Hormosina* эти данные либо отсутствуют, либо противоречивы (компактное сочленение по Brady, 1884; свободное — по Glaessner, 1948; оба типа сочленения — по Galloway, 1933). Единого, четко выраженного мнения на этот счет не имеется, поэтому виды с различной конфигурацией камер, сочлененных между собой по разным типам, относились к одному и тому же роду (*Reophax nodulosus* Brady и *R. distans* Brady, *Hormosina globulifera* Brady и *H. ovicula* Brady).

Каким же основным морфологическим признаком следовало руководствоваться для диагностики подобных видов? Судя по тому, что одним из наиболее часто указывавшихся отличительных признаков во всех системах классификации служит характер поверхности раковинки, очевидно, в основу диагнозов данных родов можно было бы положить характер строения стенки — грубопесчанистой, толстой, грубошероховатой снаружи и внутри у реофаксов и тонкопесчанистой, гладкой у гормозин (табл. 3). Однако этот признак, как показывает практика, далеко не всегда постоянен у представителей даже одного и того же рода. Так, например, *Reophax nodulosus* и *Hormosina ovicula* обладают одинаково тонкими и гладкими мелкопесчанистыми стенками, но способ сочленения камер у них разный (компактный у первого вида, свободный у второго), а у относительно грубопесчанистых *R. distans* Brady , *R. aduncus* Brady и гладкостенной *H. carpenteri* Brady того же автора камеры одинаково сочленяются между собой посредством шеек (Brady, 1884, табл. XXXI, рис. 6—9, 18—26; табл. XXXIX, рис. 7—9, 14—18).

Результаты обработки обширного материала из арктических и антарктических вод в дальнейшем окончательно поколебали в нас уверенность в правильности выделения этого признака как решающего при разграничении родов *Reophax* и *Hormosina*. Так, в материалах из различных арктических морей нами найдена форма с почти правильно-шаровидными камерами, характерными для представителей рода *Hormosina*, но с очень толстой, прочно сцементированной и грубошероховатой стенкой раковинки. На принадлежность к данному роду указывало также различное число камер (1—6)

Сопоставление основных морфологических признаков

Вид	Число камер		Форма камер		
	мало (1—6)	много (5—>15)	более или менее вздутая	веретеновидная, грушевидная	шаровидная
Reophax scorpiurus Montfort		×	×		
Reophax nodulosus Brady		×		×	
Reophax sabulosus Brady		×		×	
Reophax distans Brady		×		×	
Reophax guttifer Brady		×		×	
Hormosina ovicula Brady		×		×	
Hormosina carpenteri Brady		×		×	
Hormosina globulifera Brady	×				×
Hormosina normani Brady	×				×
Hormosina arctica Stschedrina	×				×
Hormosina sp. sp.	×				×

в раковинках, соответствующих отдельным стадиям жизненного цикла гормозин (Brady, 1884; Щедрина, 1964б). В этом же материале обнаружена форма, напоминающая по типу строения *Reophax nodulosus* Brady, но обладающая тонкой гладкой стенкой, характерной скорее для представителей рода *Hormosina* (табл. II, фиг. 1а)[1]. Число подобных примеров в дальнейшем увеличивалось, давая каждый раз повод для колебаний,— к какому же роду нужно относить тот или иной вид. В результате создалось представление, что ни характер стенки, ни форма камер не могут быть достаточно надежными признаками при разграничении рассматриваемых родов и что необходимо искать иные критерии для определения их родовой принадлежности.

Проведенное нами исследование внутреннего строения как реофаксов, так и гормозин показало весьма существенное различие между ними. У наиболее типичных из известных в литературе видов рода *Hormosina* (типовой вид *H. globulifera* Brady и *H. normani* Brady) устье с внутренней стороны раковинки окружено довольно высоким и широким валиком (табл. II, фиг. 4), напоминающим валик, описанный у некоторых нодозарий (Герке, 1957). Этот валик изображен на разломанных раковинках обоих указанных видов еще Брэди (Brady, 1884; табл. XXXIX, рис. 6 и 23), но никакого диагностического значения, насколько нам известно, ему не придавалось. Однако исследование арктических гормозин (*Hormosina arctica* Stschedr.) и ряда новых, еще не описанных видов этого же рода из антарктических материалов показало, что у всех форм со слабо объемлющими шаровидными или почти шаровидными камерами, обычно типичными для гормозин, независимо от характера стенки, устье всегда бывает окружено валиком различной ширины и высоты, в то время как у реофаксов, независимо от формы камер и степени их охвата (см. рисунок), а также характера поверхности стенки, валик ни разу обнаружен не был.

Таким образом, наличие или отсутствие устьевого валика может служить вполне надежным признаком при разграничении указанных родов. Валик имеет, по-видимому, опорное значение (Герке, 1957), укрепляя устьевой отдел при возможных повреждениях раковинки с более слабым соединением камер.

[1] Возможно, это новый вид реофакса.

Таблица 4

некоторых видов реофаксов и гормозин

Характер сочленения камер			Характер стенки		Наличие устьевого валика
компактное		свободное			
камеры сильно объемлющие	камеры слабо объемлющие	камеры соединены длинными шейками	грубопесчанистая, шероховатая	тонкопесчанистая, гладкая	
×			×		
×				×	
× ×					
		×		×	
		×	×		
		×		×	
		×		×	
	×			×	×
	×			×	×
	×		×		×
	×		×		×

Кроме признаков, рассматриваемых обычно в различных системах классификации, в табл. 4 мы указываем также число камер, характерное для данных видов. Как видно из этой таблицы, общее число камер у раковинок взрослых особей может также служить хорошим диагностическим признаком при разграничении представителей реофаксов и гормозин.

Сравнивая остальные признаки, характерные для различных видов рода *Reophax* и рода *Hormosina* (табл. 4), мы видим, что среди рассматриваемых представителей семейства Reophacidae с линейным расположением камер по характеру сочленения последних отчетливо выделяются две обособленные группы видов: группа видов с компактным расположением камер (*Reophax scorpiurus* Mont., *R. nodulosus* Brady, *Hormosina globulifera* Brady и др.) и группа с широко расставленными камерами (*Reophax distans* Brady, *R. guttifer* Brady, *Hormosina carpenteri* Brady, *H. ovicula* Brady). Виды, характеризующиеся раковинками с широко расставленными камерами (табл. II, фиг. 3*а*, *б*), независимо от их конфигурации и материала, слагающего стенку раковинки, мы считаем возможным, на основании своеобразного характера сочленения камер, обусловленного особым типом роста последних, объединить в новый род — *Hormosinella* Stschedrina gen. nov. Устьевой валик у представителей данного рода отсутствует.

Сравнение внутреннего строения (на разрезах) раковинок с компактным сочленением камер указывает на некоторые различия в характере охвата предыдущих камер последующими. В одних раковинках, как у *Reophax nodulosus* (?), основание последовательно нарастающих камер почти полностью охватывает весь суживающийся устьевой конец более ранней камеры (табл. II, фиг. 1*б*), тогда как в других, с шарообразными камерами (*Hormosina globulifera*, табл. II, фиг. 2), основание охватывает лишь начальную часть устьевого конца, а тонкая, ровная трубочка целиком входит в полость следующей камеры. Подобные различия наблюдались и у других исследованных нами гормозин и реофаксов; этот признак дополнительно также может служить в качестве диагностического.

Но наибольшее различие между реофаксами и гормозинами заключается в наличии или отсутствии устьевого валика (табл. II, фиг. 4). Этот признак, наряду с особенностями сочленения камер и общим их числом у раковинок взрослых особей, можно считать ведущим в диагностике означенных родов.

Характер сложения стенки и качество материала, употребленного на ее постройку, у рассматриваемых родов решающего значения, так же как у *Astrorhiza* и *Rhabdammina*, не имеют.

Ниже приводятся диагнозы всех рассмотренных родов, составленные по совокупности литературных и собственных данных.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

СЕМЕЙСТВО ASTRORHIZIDAE BRADY, 1881

Раковинка однокамерная, свободная, разнообразная по форме: цилиндрическая, сферическая, звездчатая, лучистая, разветвленная. Звездчатая или лучистая раковинка состоит из центрального диска и отходящих от него без внутренних границ отростков, расположенных обычно в одной плоскости. Отростки у представителей разных родов на свободных концах могут суживаться, пальцевидно разветвляться, либо сохраняют один и тот же диаметр; разветвления отростков могут быть твердыми, с песчанистой стенкой или мягкими, лишенными таковой. Стенка образована внутренним псевдохитиновым слоем и наружным слоем из песчанистых или илистых частиц, скрепленных цементом. Степень прочности и толщина стенки у экземпляров различных видов варьируют в значительной степени. Устьем служат открытые концы отростков; иногда устье отсутствует.

В настоящей работе рассматриваются только формы со звездчатой и лучистой раковинками, принадлежащие к двум родам — *Astrorhiza* Sandahl, 1857, и *Rhabdammina* M. Sars, 1869. Для раковинок первого рода характерны крупный центральный диск и относительно короткие, суживающиеся к концу отростки, что в совокупности придает раковинке сходство со звездой. Раковинкам второго рода присущи относительно маленький центральный диск и длинные, ровные на всем протяжении отростки (лучи). Род *Astrorhiza* по характеру окончаний отростков (твердых, песчанистых, одинаковых по структуре с центральным диском или мягких псевдохитиновых) распадается на два подрода: *Astrorhiza* Sandahl, 1857, и *Astrorhizoides* Stschedrina

Определительная таблица родов семейства Astrorhizidae со звездчатой и лучистой раковинками

1 (4). Центральный диск крупный; отростков 3—18, по длине они меньше равны диаметру диска или лишь слегка превосходят его . . . . . род *Astrorhiza* Sandahl.

2 (3). Концы рук твердые, одинаковой структуры с диском . . . . . подрод *Astrorhiza* Sandahl.

3 (2). Концы рук мягкие, эластичные, целиком псевдохитиновые . . . . . подрод *Astrorhizoides* Stschedrina subgen. nov

4 (1). Центральный диск маленький; отростков (лучей) 2—6, они значительно превосходят по длине диаметр диска . . . . . род *Rhabdammina* M. Sars

Род *Astrorhiza* Sandahl, 1857

Типовой вид: *Astrorhiza limicola* Sandahl. Атлантический океан у побережья Норвегии.

Диагноз. Раковинка двух типов строения: более или менее правильно-цилиндрическая, открытая на обоих концах, или звездчатая, с уплощенным или выпуклым в различной степени крупным центральным диском и отходящими от него короткими трубчатыми отростками. Руки расположены в одной или разных плоскостях, число их варьирует от 3 до 18. Длина руки меньше наибольшего диаметра диска или слегка превосходит его

К концу руки суживаются, иногда раздваиваются или разветвляются. Стенка раковинки целиком построена из песчанистого или илистого материала, сцементированного с различной степенью плотности; толщина и характер поверхности стенки варьируют у представителей разных видов в зависимости от размеров слагающих ее частиц. Окончания рук могут быть твердыми песчанистыми или мягкими псевдохитиновыми. Устьями служат открытые концы рук или их разветвлений.

Общие замечания. В качестве дополнительного диагностического признака для видов со звездчатой раковинкой можно указать на характер внутреннего строения. Как видно на разрезе (табл. I, фиг. *1*), большая просторная полость диска, очертания которой повторяют наружные очертания раковинки, очень постепенно, без резкого обособления переходит в полость рук, суживающихся к концам.

Зависимость между толщиной стенки раковинки и характером материала, употребленного на ее постройку, выражается в следующем: у видов с крупнопесчанистой раковинкой отдельные частицы расположены обычно в один слой, наружная поверхность которого может быть или относительно гладкой, или грубошероховатой, в зависимости от того, как расположены отдельные частицы — обращены ли они более гладкой стороной внутрь или наружу. У видов с мелкопесчанистой раковинкой стенка обычно многослойная, наружная поверхность гладкая. Толщина стенки может служить видовым признаком.

Подрод *Astrorhiza* Sandahl, 1857

Типовой вид: *Astrorhiza limicola* Sandahl.

Диагноз. Раковинка двоякого типа строения: более или менее правильно-цилиндрическая, открытая на обоих концах, или звездчатая. Окончания рук и их разветвлений твердые, стенка построена из того же материала, что и центральный диск и руки.

Распространение. Типовой вид подрода — *A. limicola* обитает в основном на небольших глубинах (до 50—60 *м*) северной части Атлантического океана. Другие его виды широко распространены в холодных и глубоких водах Мирового океана.

Подрод *Astrorhizoides* Stschedrina subgen. nov.

Типовой вид: *Astrorhiza cornuta* Brady. Северная часть Атлантического океана.

Диагноз. Раковинка свободная или, по-видимому, случайно прикрепленная, неправильно-звездчатая или слегка вытянутая; состоит из центрального диска различной формы и нескольких коротких (обычно короче диаметра диска) рук, расположенных в одной или нескольких плоскостях. Стенка центрального диска твердая, построена из крупных, плотно сцементированных песчанистых частиц; руки по всей длине или в конечной части мягкие, эластичные, подвижные, разветвляющиеся на концах, состоят из псевдохитиновой основы, покрытой в их основании, полностью или частично, слоем песчинок. Конечные разветвления отростков всегда голые. Устья — на концах рук.

Общие замечания. Наиболее характерной особенностью строения раковинок является сочетание твердой, грубошероховатой стенки с мягкими, легкоподвижными руками.

Распространение. В материалах из арктических и дальневосточных морей Советского Союза (Баренцево, Карское, Охотское) обнаружено восемь видов этого подрода. Предпочитают, по-видимому, холодные или глубокие воды с нормальной морской соленостью.

Род *Rhabdammina* M. Sars, 1869

Типовой вид: *Rhabdammina abyssorum* Carpenter. Норвежское море.

Диагноз. Раковинка трубчатая, лучистая или ветвящаяся. Лучистая раковинка состоит из небольшого центрального диска и отходящих от него 2—6 трубчатых отростков (лучей), в несколько раз превосходящих по длине диаметр центрального диска. Лучи относительно толстые, твердые, на всем протяжении обычно одного и того же диаметра, часто с мелкими, слабо углубленными линиями роста. Стенка раковинок, даже у представителей одного и того же вида, построена иногда из песчанистых частиц различной величины и формы; степень цементации варьирует от слабой до очень крепкой. Устьями служат открытые концы лучей.

Внутренняя полость центрального диска у рабдаммин резко отграничена от полости лучей (табл. I, фиг. 3) и часто выстлана хорошо сохранившимся псевдохитиновым слоем.

Распространение. Рабдаммины широко распространены в холодных или глубоких водах обоих полушарий.

СЕМЕЙСТВО REOPHACIDAE CUSHMAN, 1927

Раковинка свободная, прямая или изогнутая, состоит из одной или нескольких камер, расположенных в последнем случае в один ряд. Камеры по мере роста увеличиваются постепенно, или размеры их внезапно и резко возрастают. Сочленение камер между собой бывает двух типов: компактное, когда каждая последующая камера своим основанием в большей или меньшей степени охватывает устьевой конец предыдущей камеры, или свободное, когда камеры далеко удалены одна от другой и соединены между собой посредством сильно вытянутых устьевых концов, не входящих в полость следующей камеры. Стенка строится из разнообразного материала: песчинок разного размера, илистых частиц, спикул губок, пластинок слюды и вулканического стекла, раковинок других фораминифер. Устье одно, простое, часто с шейкой или горлышком, расположено обычно на вершине последней камеры или несколько эксцентрично; может быть усложнено различными внутренними образованиями (гребневидные выросты у *Nodosinum*, устьевой валик у *Hormosina*).

Определительная таблица родов семейства Reophacidae

1 (4). Камеры более или менее плотно охватывают одна другую (компактное сочленение), снаружи разделены швами.

2 (3). Камеры весьма разнообразны по форме, плотно охватывают одна другую, устьевое горлышко обычно суживается к концу; устьевой валик отсутствует . . . . . *Reophax* Montfort.

3 (2). Камеры обычно шаровидные, менее плотно охватывают одна другую, устьевое горлышко на всем протяжении чаще одного диаметра, реже суживается к концу, устьевой валик имеется . .*Hormosina* Brady.

4 (1). Камеры далеко отстоят одна от другой (свободное сочленение), соединены между собой шейками различной длины, наружные швы отсутствуют или выражены весьма слабо . . .*Hormosinella* Stschedrina gen. nov.

Род *Reophax* Montfort, 1808

Типовой вид: *Reophax scorpiurus* Montfort. Адриатическое море.

Диагноз. Раковинка прямая или изогнутая. Состоит из нескольких, в большей или меньшей степени объемлющих и прижатых одна к другой камер с небольшими и неглубокими промежутками между ними. Камеры раз-

нообразной формы: веретеновидной, грушевидной, яйцевидной, почти цилиндрической и др. Стенка — из самого разнообразного материала (песчинки, слюда, спикулы губок и т. п.), сцементированного в различное число слоев в зависимости от размеров слагающих ее частиц. Поверхность стенки варьирует от гладкой, полированной до грубошероховатой; характер цементации — от слабой до очень крепкой. Наружное и внутренние устья простые, круглые, с конусовидной шейкой или горлышком; концы шеек заходят внутрь каждой последующей камеры.

Общие замечания. Один из наиболее важных признаков рода — одинаковый характер сочленения камер — наблюдается у различных видов, независимо от формы раковины (рисунок).

Распространение. Представители рода чрезвычайно широко распространены в современных морях, на самых разнообразных глубинах, с различной температурой и соленостью придонных слоев вод.

Сочленение камер у различных видов *Reophax*

а — *Reophax nodulosus* (?) Brady. × 20, *б* — *Reophax* sp. × 30; *в* — *Reophax* sp. × 30

Род *Hormosina* Brady, 1879

Типовой вид: *Hormosina globulifera* Brady. Северная часть Атлантического океана.

Диагноз. Раковинка прямая или изогнутая. На разных стадиях жизненного цикла состоит из одной или нескольких, обычно шаровидных или полушаровидных, слабо объемлющих одна другую камер, с глубокими промежутками между ними. Стенка сложена частицами разной величины (от очень мелких до чрезвычайно крупных) и формы (почти квадратных, резко угловатых и т. д.), сцементированных в зависимости от их размеров, в один или несколько слоев. Характер цементации варьирует от очень слабого до крепкого. Устье простое, круглое, расположенное на вершине последней камеры или несколько ниже, часто с трубчатой шейкой, длинной или короткой; форма ее изменчива. С внутренней стороны устье окружено более или менее выпуклым валиком, состоящим из очень мелких частиц и большого количества цемента.

Общие замечания. Первоначально род *Hormosina* был выделен на основании наличия различного числа камер у раковинок взрослых особей (Brady, 1879). Этот признак сохраняет свое диагностическое значение. Однокамерная раковинка и двухкамерная с большой начальной камерой принадлежат особям мегалосферического поколения, многокамерная раковинка с маленькой начальной камерой — к особям микросферического поколения. Устьевой валик может быть кольцевидным (табл. II, фиг. 4), треугольным, звездчатым или неправильным по очертаниям. Форма и размеры его, по-видимому, у каждого вида постоянны. Вещество, его образующее, выстилает обычно устье и шейку.

Распространение. Гормозины обитают в холодных или глубоких водах обоих полушарий.

Род *Hormosinella* Stschedrina gen. nov.

Типовой вид: *Reophax distans* Brady. Атлантический океан.

Диагноз. Раковинка прямая или изогнутая. Состоит из нескольких, в различной степени удаленных одна от другой камер, сообщающихся между собой посредством тонких трубчатых шеек. Камеры почти круглой, яйцевидной, веретеновидной или грушевидной формы. Стенка — из песчанистых, довольно плотно сцементированных частиц различных размеров и формы. Наружное устье простое, круглое, на конце терминально расположенной шейки; внутренние устья — в основании каждой из камер, на месте соединения предыдущей камеры с последующей. Концы шеек не входят в полость камер, а, расширяясь, образуют основание. Устьевой валик отсутствует.

Видовой состав. К этому роду мы относим виды, ранее описывавшиеся как реофаксы или гормозины: *Reophax aduncus* Brady, *R. guttifer* Brady, *Hormosina carpenteri* Brady, *H. ovicula* Brady и др.

Общие замечания. Раковинки гормозинелл вследствие хрупкости шеек, соединяющих камеры, встречаются обычно в виде обломков различной величины.

Распространение. Обитают в холодных и глубоких водах современных морей и океанов; исключение, по-видимому, составляют моря восточной части Арктического бассейна (от Баренцева до Восточно-Сибирского), где виды данного рода пока не обнаружены.

ЛИТЕРАТУРА

Герке А. А. 1957. О некоторых важных особенностях внутреннего строения фораминифер из семейства лягенид по материалам из пермских, триасовых и лейасовых отложений Советской Арктики.— Сборник статей по палеонтол. и биостратигр. НИИГА, вып. 4.

Кешмэн Д. 1933. Фораминиферы. Л.— М., Новосибирск. Гос. научно-техн. горно-геол. нефт. изд-во.

Основы палеонтологии. 1959. Общая часть. Простейшие. Изд-во АН СССР.

Щедрина З. Г. 1946. Новые формы фораминифер из Северного Ледовитого океана.— Труды дрейф. эксп. на л/п «Седов» 1937—1940 гг., т. III. Изд-во Главсевморпути.

Щедрина З. Г. 1952а. О различных формах у фораминифер (*Rhabdammina abyssorum* Carpenter).— Труды Зоол. ин-та АН СССР, **12**.

Щедрина З. Г. 1952б. Новые виды фораминифер рода *Rhabdammina* M. Sars.— Труды Зоол. ин-та АН СССР, **12**.

Щедрина З. Г. 1964а. О некоторых изменениях в системе отряда Rotaliida (Foraminifera).— Вопросы микропалеонтол., вып. 8.

Щедрина З. Г. 1964б. Фораминиферы (Foraminifera) высоких широт Арктического бассейна.— Труды Арктич. и Антарктич. ин-та, **259**. Гидробиология.

Brady H. B. 1879. Notes on some of the Reticularian Rhizopoda of the «Challenger» Expedition.— Quart. J. Microscop. Sci., **19**, new ser.

Brady H. B. 1881. Notes on some Reticularian Rhizopoda of the «Challenger» Expedition.— Quart. J. Microscop. Sci., **21**, new ser.

Brady H. B. 1884. Report on the Foraminifera dredged by H. M. S. «Challenger» during the years 1873—1876.— Repts. Sci. Res. Voy. H. M. S. «Challenger», v. 9.

Cushman J. A. 1950. Foraminifera, their classification and economic use.— Harvard Univ. Press, 4-th edit.

Galloway J. J. 1933. A Manual of Foraminifera. James Furman Kemp Memor. Ser., Publ. N 1, Principia Press, Indiana.

Glaessner M. F. 1948. Principles of Micropaleontology. Melbourne Univ. Press.

Loeblich A. R. jr., Tappan H. 1964. Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt. C. Protista 2. v. 1.— Geol. Soc. America and Univ. Kansass Press.

Pokorny V. 1963. Principles of Zoological Micropaleontology, v. 1. Pergamon Press.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 11 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

Т. Г. ЛУКИНА
(Зоологический институт АН СССР)

О НЕКОТОРЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ В СИСТЕМЕ СЕМЕЙСТВА SACCAMMINIDAE (FORAMINIFERA)

Точное определение видовой и родовой принадлежности фораминифер, этой обширной и чрезвычайно важной группы протистов, становится в настоящее время одной из наиболее актуальных задач, имеющей практическое и теоретическое значение. Поэтому данному вопросу уделяется все больше и больше внимания в современной литературе как у нас, так и за рубежом. Несмотря на казалось бы довольно солидные знания, накопленные в процессе исследования фораминифер, определение их видов и даже родов часто довольно затруднительно вследствие недостаточной четкости видовых и родовых диагнозов. С этим нам пришлось столкнуться при определении весьма простых по своей организации особей, с однокамерной агглютинированной раковинкой, из центральной части Тихого океана.

Впервые подобные агглютинированные фораминиферы были описаны под родовым наименованием *Proteonina* английским исследователем Виллиамсоном в 1858 г. (Williamson, 1858). Им было установлено два вида данного рода: *Proteonina fusiformis* (типовой вид) и *P. pseudospiralis*. Позднее Брэди (Brady, 1884), на основании наличия неполной поперечной перегородки, делящей у *Proteonina fusiformis* внутреннюю полость камеры на две части, отнес этот вид к роду *Reophax* Montfort, 1808 (Brady, 1884, стр. 291). В более поздних классификациях (Rhumbler, 1911; Glaessner, 1948; Cushman, 1950, и др., табл. 1), за исключением самой последней (Loeblich, Tappan, 1964), род *Proteonina* был снова восстановлен. К нему были отнесены формы с однокамерной, обычно веретеновидной, бутылковидной или грушевидной раковинкой с тонкими, но прочными стенками. Виды же с округлой, сферической или веретеновидной плотно сцементированной раковинкой приписывались роду *Saccammina* M. Sars, 1869. Для обоих родов характерно наличие более или менее развитой устьевой шейки. Кроме того, Румблером в 1911 г. был описан новый род—*Lagenammina*, к которому относились особи с однокамерной бутылковидной раковинкой, с тонкой, рыхло сцементированной эластичной стенкой, ясно различимым псевдохитиновым слоем и прикрепленными к поверхности этого слоя песчинками. Таким образом, для форм с однокамерной агглютинированной раковинкой было установлено три различных рода, различающихся либо по форме раковинки (и то не всегда, см. табл. 1, 2), либо по характеру стенки (одинаковому для родов *Proteonina* и *Saccammina*).

Проведенное нами изучение этой группы фораминифер из различных частей дальневосточных морей и Тихого океана прежде всего показало, что

Основные отличительные признаки родов *Proteon*
(По ра

Система классификации	Род *Proteonina*			Р
	форма раковинки	характер стенки	характер устья	форма раковинки
Williamson, 1858	Веретеновидная или сдавленная	Песчанистая	На конце раковинки	
Brady, 1884				Округлая или веретеновидная
Rhumbler, 1911	В основании или в середине широкая, к устью или к основанию сужающаяся	Грубопесчанистая		Шаровидная
Glaessner, 1948	Веретеновидная или бутылковидная	Песчанистая, прочно сцементированная	С сужающейся шейкой	Сферическая
Cushman, 1950	Веретеновидная или бутылковидная	Внутренний слой псевдохитиновый, наружный — из грубых песчинок, кусочков слюды	Иногда с небольшой удлиненной шейкой	Сферическая
Основы палеонтологии, 1959	Веретеновидная или грушевидная	Песчанистая, разнозернистая	На конце горлышка	Шаровидная
Loeblich, Tappan, 1964				Шаровидная

форма камер, а тем более наличие или отсутствие шейки не может быть единственным и достаточно четким признаком при разграничении данных родов между собой. В особенности это касается *Proteonina* и *Saccammina*, так как в природе существует большое разнообразие видов с различной формой раковинок, свойственной каждому из названных родов, что и побудило нас предпринять изучение однокамерных агглютинированных раковинок и уточнить их диагнозы. При этом обнаружилось, что особи типового вида рода *Proteonina* — *P. fusiformis* Williamson (табл. I, фиг. 4*а*, *б*), как отмечали Брэди (Brady, 1884) и Хёглунд (Höglund, 1947), и что подтвердилось на нашем материале, имеют не однокамерную раковинку, а скорее двухкамерную, подразделенную внутри неполной перегородкой без явно выраженных наружных швов [1]. Вследствие установившегося мнения, что к роду *Proteonina* должны принадлежать виды с однокамерной, а не двухкамерной раковинкой, Румблер (Rhumbler, 1903) предложил в качестве типового

[1] Как показали дальнейшие исследования, раковинки *Proteonin a pseudospiralis* оказались многокамерными и на этом основании отнесены к иному роду — *Ammoscalaria* Höglund, 1947.

Таблица 1

ammina и *Lagenammina*
рам)

accammina		Род *Lagenammina*		
характер стенки	характер устья	форма раковинки	характер стенки	характер устья
Песчанистая, прочно сцементированная	Иногда с шейкой			
Песчанистая, прочно сцементированная	На сосочкообразной шейке	Бутылковидная	Псевдохитиновая оболочка в основе, на которую накладываются мелкие посторонние частицы	
Тонкое хитиновое основание и наружный слой одинаковых по размеру гранул кварца, прочно сцементированных	С короткой шейкой			
Внутренний слой псевдохитиновый, наружный — песчанистый, прочно сцементированный	Иногда с шейкой	Бутылковидная	Хорошо выраженный псевдохитиновый слой, покрытый посторонними частицами	На конце удлиненной шейки
Песчанистая	Часто на конце горлышка			
Внутренний псевдохитиновый слой, наружный — песчанистый, прочно сцементированный	Часто на короткой шейке	Бутылковидная	Внутренний псевдохитиновый слой густо покрыт песчанистым материалом	На конце шейки

вида рода *Proteonina* считать не *P. fusiformis*, описанную Виллиамсоном, а однокамерную *P. difflugiformis* Brady (табл. I, фиг. 3*а*, *б*). Но это изменение, как отметил Хёглунд (Höglund, 1947), было серьезным нарушением правил зоологической номенклатуры и не может быть принято. Таким образом, стало совершенно очевидным, что однокамерные агглютинированные раковинки не могут относиться к роду *Proteonina*, что и послужило основанием для перенесения их в род *Saccammina* (Щедрина, 1958, 1964).

Исследование внутреннего строения особей типового вида саккаммин — *S. sphaerica* M. Sars (табл. I, фиг. 1 *а*, *б*) позволило установить на внутренней стороне раковинки наличие вокруг устья довольно широкого, приподнятого, часто очень хорошо различимого устьевого валика. Подобное образование было обнаружено также у ряда однокамерных форм из антарктических вод с плотно сцементированной стенкой, относящихся, по-видимому, к новым видам того же рода. Следовательно, на этом основании можно считать, что для типового вида рода *Saccammina* характерно присутствие хорошо развитого устьевого валика на внутренней стороне раковинки и что этот признак имеет наибольшее диагностическое значение при распознава-

Таблица 2

Основные признаки родов *Lagenammina*, *Proteonella*, *Proteonina* и *Saccammina*

Род	Число камер		Форма раковинки			Характер стенки		Наличие устьевого валика
	две	одна	сферическая	веретеновидная	бутылковидная	рыхло сцементированная, с явно выраженным псевдохитиновым слоем	плотно сцементированная, без явно выраженного псевдохитинового слоя	
Proteonina	×			×			×	
Saccammina		×	×	×			×	×
Lagenammina		×			×	×		
Proteonella		×	×	×	×		×	

нии данного рода (табл. 2). Кстати сказать, в работе Хедли (Hedley, 1962) по однокамерным агглютинированным видам, встреченным у Новой Зеландии, приведены изображения продольного разреза раковинок *Saccammina alba* Hedley, на которых отчетливо виден сложный ротовой аппарат саккаммин с шейкой и устьевым валиком. К роду же *Proteonina* мы считаем возможным отнести виды с агглютинированной раковинкой без явного наружного расчленения на камеры (с отсутствием швов) и слабо развитой внутренней перегородкой, не полностью подразделяющей полость раковинки на неравные по величине части. Устьевой валик отсутствует. Этот род имеет право считаться самостоятельным (типовой вид *Proteonina fusiformis* Williamson). В связи с подразделением раковинки на две камеры считаем более целесообразным род *Proteonina* отнести к семейству Reophacidae Cushman, 1927.

Следовательно, более просто устроенные формы, с однокамерной раковинкой, мы не имеем оснований относить ни к саккамминам, ни к протеонинам. Единственным родом, с представителями которого особи подобного строения обнаруживают некоторое морфологическое сходство, остается *Lagenammina* Rhumbler. Однако, насколько можно судить по описанию и изображению типового вида этого рода — *L. laguncula* (табл. 1, фиг. 2), раковинки лагенаммин имеют весьма специфический облик и обладают совершенно иной по своему строению и характеру стенкой, чем у саккаммин и протеонин; у лагенаммин стенка эластичная, псевдохитиновая, с отдельными песчинками на наружной поверхности [1] и весьма отлична от прочной, плотно сцементированной стенки особей такого широко распространенного вида, как «*Proteonina*» *difflugiformis*. Кроме того, в диагнозе рода *Lagenammina* подчеркивается наличие длинной шейки, что совершенно не обязательно для большинства видов с плотной стенкой без явно выраженного псевдохитинового слоя. Поэтому мы считаем возможным однокамерные формы с прочной агглютинированной стенкой выделить в новый род — *Proteonella* Lukina gen. nov. с типовым видом *Proteonella difflugiformis* (Brady).

В табл. 2 показано, какие признаки следует считать основными при разграничении рассмотренных родов. Для рода *Proteonina* характерна неясно выраженная двухкамерность, без явных наружных швов, плотно сцементированная стенка и отсутствие устьевого валика. Для рода *Saccammina* характерна однокамерность, плотно сцементированная стенка и наличие валика на внутренней стороне устья. Роду *Lagenammina* свойственна однокамерная раковинка с рыхлой сцементированной стенкой и без устьевого ва-

[1] Насколько можно судить по описанию, Румблер особенно подчеркивает наличие псевдохитинового слоя, что давало большинству авторов основание считать род *Lagenammina* самостоятельным, отличным от *Proteonina* (Galloway, 1933).

лика. Для рода *Proteonella* характерна также однокамерная раковинка с плотно сцементированной стенкой и без устьевого валика.

Ниже мы предлагаем диагнозы родов и определительную таблицу, составленные нами на основании изучения материалов из Тихого океана.

Таблица для определения родов

1 (6) Раковинка однокамерная, без внутреннего подразделения.
2 (5) Стенка твердая, плотно сцементированная, без явно выраженного псевдохитинового слоя
3 (4) Раковинка с дополнительным образованием вокруг устья . . . . . *Saccammina*
4 (3) Раковинка без дополнительного образования вокруг устья . . . . . *Proteonella*
5 (2) Раковинка с явно выраженным псевдохитиновым слоем и прикрепленными к нему мелкими песчинками. . . . . *Lagenammina*
6 (1) Раковинка, разделенная внутренней перегородкой на две камеры . . . . . *Proteonina*

СЕМЕЙСТВО SACCAMMINIDAE BRADY, 1884

Род *Saccammina* M. Sars, 1869

Табл. I, фиг. 1а, б

Типовой вид — *Saccammina sphaerica* M. Sars

Раковинка свободная, однокамерная или ложноколониальная, различной формы. Стенка прочная, состоит из внутреннего тонкого псевдохитинового слоя и наружного — из зерен кварца различной величины и формы, иногда с примесью спикул губок или же целиком из спикул губок. Весь материал плотно сцементирован. Наружная поверхность гладкая или шероховатая. Устье небольшое, округлое, часто на конце короткой тонкой шейки. С внутренней стороны устье окружено кольцевидным, более или менее выпуклым валиком, состоящим из самого различного материала — от крупных песчинок, образующих как бы венчик, до мелких частиц с большим количеством цемента.

Род *Lagenammina* Rhumbler, 1911

Табл. I, фиг. 2

Типовой вид — *Lagenammina laguncula* Rhumbler

Раковинка свободная, однокамерная, бутылковидная. Стенка тонкая, эластичная, состоит из ясно различимого внутреннего псевдохитинового слоя и прикрепленных к нему мелких песчанистых, рыхло сцементированных частиц. Наружная поверхность шероховатая. Устье небольшое, округлое, на конце удлиненной тонкой шейки.

Род *Proteonella* Lukina gen. nov.

Табл. I, фиг. 3а, б

Типовой вид — *Proteonella difflugiformis* (Brady).

Раковинка свободная, однокамерная, различной формы. Стенка прочная, состоит из внутреннего псевдохитинового слоя и наружного — из песчинок разного размера, часто крупных и угловатых, из кусочков слюды, вулканического стекла и других частиц, плотно сцементированных. Наруж-

ная поверхность шероховатая. Устье небольшое, округлое, иногда на конце удлиненной, вытянутой, суживающейся шейки.

К данному роду, по всей вероятности, относится большинство видов с однокамерной агглютинированной раковинкой, причислявшихся ранее к роду *Proteonina*. Определить в настоящее время, какие именно виды относятся к данному роду, без исследования внутреннего строения, не представляется возможным.

СЕМЕЙСТВО REOPHACIDAE CUSHMAN, 1927

Род *Proteonina* Williamson, 1858

Табл. I, фиг. 4а, б

Типовой вид — *Proteonina fusiformis* Williamson

Раковинка свободная, удлиненная, веретеновидная или бутылковидная, с неясным расчленением на два отдела: меньший — ранний, более крупный — поздний. Внутренняя полость подразделена слабо развитой поперечной перегородкой на две неравные по величине части. Стенка прочная, состоит из внутреннего тонкого псевдохитинового слоя и наружного — из крупных, плотно сцементированных песчинок. Наружная поверхность грубошероховатая. Устье небольшое, округлое, иногда на конце вытянутой шейки.

ЛИТЕРАТУРА

Основы палеонтологии. 1959. Общая часть. Простейшие. Изд-во АН СССР.

Щедрина З. Г. 1958. О фауне фораминифер (Foraminifera) Курило-Камчатской впадины.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, **27**.

Щедрина З. Г. 1964. Фораминиферы (Foraminifera) высоких широт Арктического бассейна.— Труды Арктич. и Антарктич. н.-и. ин-та, **259**, Гидробиология.

Brady H. B. 1884. Report on the Foraminifera dredged by H. M. S. «Challenger» during the years 1873—1876.— Rept. Sci. Res. Voy. «Challenger», **9**.

Cushman J. A. 1950. Foraminifera, their classification and economic use.— Harward Univ. Press 4-th ed.

Calloway J. J. 1933. A manual of Foraminifera. Bloomington, Indiana.

Glaessner M. F. 1948. Principles of Micropaleontology. Melbourne Univ. Press.

Hedley R. H. 1962. The significance of an «inner chitinous lining» in saccamminid organisation, with special reference to a new species of *Saccammina* (Foraminifera) from New Zealand.— New Zealand J. Sci.v **5**, N 3.

Höglund H. 1947. Foraminifera in the Gullmar Fjörd and the Skagerak.— Zool. Bidrag Uppsala, **26**.

Loeblich A. R., Tappan H. 1964. Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt. C. Protista 2, v. 1. Geol. Soc. America and Univ. Kansas Press.

Rhumbler L. 1903. Systematische Zusammenstellung der rezenten Reticulosa (Nuda + Foraminifera).— Arch. Protistenk., **3**, H. 2. Jena.

Rhumbler L. 1911. Die Foraminiferen (Thalamophoren) der Plankton-Expedition.— Ergebn. Plankton-Exped. der Humboldt-Stiftung, **3**, Lief. C (1909).

Williamson W. C. 1858. On the Recent Foraminifera of Great Britain. Roy. Soc. London

ТАБЛИЦЫ
И ОБЪЯСНЕНИЯ К НИМ

К СТАТЬЕ Е. А. РЕЙТЛИНГЕР (табл. I—II)

Таблица I

Фиг. 1. *Rectocornuspira* (=*Orthovertella*?) *issatchkensis* Dain. Отмытые экземпляры из одной пробы. Донецкий бассейн, Исачки; верхнее визе, зона C_1^{Vg}. Коллекция Л. Г. Дайн; X 20.

Фиг. 2—12. *Rectocornuspira siratchoya* E. Bykova. Скв. Красная Поляна; нижняя часть воронежского горизонта;

2—10 — глубина 2456—2462 *м*; *11—12* — глубина 2450—2456 *м*; во всех случаях, кроме фиг. 9, ×90, фиг. 9 — × 75. *2—3* — *R. siratchoya* var. *media*, продольные сечения с несимметричным колебанием оси навивания во взрослой стадии; *4* — *R. siratchoya* var. *pusilla*, продольное сечение с колебанием оси навивания во внутренних оборотах; *5* — *R. siratchoya* var. *media*, сечение через развернутую стадию; *6* — тангенциальное сечение; *7—8* — продольные сечения крупных экземпляров с тенденцией к выпрямлению в последнем полуобороте; *9—10* — скошенные продольные сечения, видно утолщение стенки; *11* — продольное сечение, ясно видно обособление последнего полуоборота, переход к замкнутой трубке; *12* — продольное сечение со слабым колебанием осей навивания в течение всего роста

Фиг. 13. *Tichinella pirula* E. Bykova. Скважина Красная Поляна, нижняя часть воронежского горизонта, глуб. 2467—2472 *м*; × 75. Встречается вместе с *Rectocornuspira siratchoya* E. Bykova var. *media* Reitl.

Таблица II

Все изображения даны с увеличением 150

Фиг. 1, 2, 3, 5, 12 и 13. *Parapermodiscus? involuta* Brazhnikova. Оренбургская обл., скв. Пилюгино, глуб. 2045—2049 *м*; нижняя часть тульского горизонта.

1 — продольное сечение, экз. № 3480/1; *2* — продольное сечение экземпляра с небольшим колебанием осей навивания, экз. № 3480/2; *3* — тангенциальное сечение, хорошо видны боковые уплотнения, экз. № 3480/3; *5* — тангенциальное сечение, экз. № 3480/4; *12* — скошенное поперечное сечение, экз. № 3480/5; *13*— паратип, поперечное сечение, экз. 3480/5а

Фиг. 4, 6, 7, 8, 10, 11. *Parapermodiscus transitus* gen. et sp. nov. Там же.

4 — экземпляр с относительно хорошо развитым стекловато-лучистым слоем, близкий к *Parapermodiscus primaevus* Pronina, экз. 3480/6; *6, 7* — *P. transitus* forma *plana*, экз. 3480/7 и 3480/8; *8, 10* — *P. transitus* forma *ovalis*, экз. 3480/9, 3480/10; *11* — *P. transitus*, голотип, экз. 3480/11.

Фиг. 9 и 14. *Hemigordius nanus* sp. nov. Там же.

9 — голотип, продольное сечение, экз. 3480/12; *14* — паратип, поперечное сечение, экз. № 3480/13.

Фиг. 15. *Hemigordius*? sp. Там же. Экз. 3480/14

К СТАТЬЕ М. В. ВДОВЕНКО (табл. I—III)

Таблица I

XIV и XIII (хорольский и прилукский) горизонты—
аналоги зон C_1v_a — C_1v_e Донбасса

Фиг. 1. Спикуловый известняк; Кибинцы, скв. 9, горизонт XIII. × 30.

Фиг. 2. *Planoarchaediscus eospirillinoides* Brazhn. f. *typica*;
Прилуки, скв. 3, горизонт XIII. × 70.

Фиг. 3. *Planoarchaediscus eospirillinoides* Brazhn. f. *involuta*; Прилуки, скв. 3, горизонт XIII. × 55.

Фиг. 4. *Archaediscus krestovnikovi* Raus.; Михайловка, скв. 1, горизонт XIII. × 55.

Фиг. 5. *Mediocris mediocris* (Viss.); Радченки, скв. 14, горизонт XIII. × 45.

Фиг. 6. *Valvulinella angulata* Brazhn; Михайловка, скв. 1, горизонт XIII. × 40.

Фиг. 7,27. *Eoparastaffella simplex* Vdov. f. *typica*;

7 — Михайловка, скв. I, горизонт XIII, 27 — Левенцовка, скв. 608, горизонт XIV. × 40.

Фиг. 8. *Plectogyra similis* (Raus. et Reitl.); Михайловка, скв. 1, горизонт XIII. × 40.

Фиг. 9, 15. *Permodiscus rotundus* N. Tchern.,

9 — Радченки, скв. 41, гор. XIII. × 60; *15* — Михайловка, скв. 1, верхи горизонта XIV. × 60.

Фиг. 10. *Endothyranopsis* (?) *convexus* var. *regularis* (Raus.), Прилуки, скв. 3, горизонт XIII. × 35.

Фиг. 11. *Glomospirella irregularis* (Moell.); Михайловка, скв. 1, горизонт XIII. × 40.

Фиг. 12. *Lituotuba* (?) *enormica* Brazhn. et Rost.; Михайловка, скв. 1, горизонт XIII. × 20.

Фиг. 13. *Tetrataxis submedia* Brazhn.; Прилуки, скв. 3, горизонт XIII. × 35.

Фиг. 14. *Plectogyra* sp. 2 (Brazhnikova); Прилуки, скв. 9, горизонт XIII. × 35.

Фиг. 16. *Palaeospiroplectammina diversa* (N. Tcherп.); Зачепиловка, скв. 23, горизонт XIII. × 30.

Фиг. 17. *Planoendothyra* ex gr. *rotai* Brazhn.; Михайловка, скв. 1, горизонт XIII. ×40.

Фиг. 18. *Plectogyra bradyi* (Mikh.) subsp. *matura* Vdov.; Радченки, скв. 30, горизонт XIV. × 40.

Фиг. 19. *Plectogyra inflata* (Lip.) f. *typica*; Зачепиловка, скв. 1, горизонт XIV. × 30.

Фиг. 20. *Globoendothyra orelica* Vdov.; Радченки, скв. 30, горизонт XIV. × 35.

Фиг. 21. *Plectogyra recta* (Lip.); Радченки, скв. 4, горизонт XIV. × 40.

Фиг. 22. *Pseudolituotubella multicamerata* Vdov.; Радченки, скв. 30, горизонт XIV. × 30.

Фиг. 23. *Eoendothyranopsis staffelliformis* (N. Tcherп.) f. *typica*; Михайловская, скв. 2, горизонт XIV. × 30.

Фиг. 24. *Dainella elegantula* Brazhn. f. *ventrosa*; Левенцовка, скв. 2, горизонт XIV. × 40.

Фиг. 25. *Mediocris mediocris* (Viss.); Радченки, скв. 30, горизонт XIV. × 75.

Фиг. 26. *Mediocris mediocris* (Viss.) var. *breviscula* (Gan.); Радченки, скв. 30, горизонт XIV. × 80.

Фиг. 28. *Eoparastaffella simplex* Vdov. f. *ovalis*; Левенцовка, скв. 608, горизонт XIV. × 40.

Фиг. 29. *Earlandia* (?) *vulgaris* var. *orientalis* (Prikhod.); Михайловка, скв. 2, горизонт XIV. × 30.

Таблица II

XIIa, XII, XI (кибинцевский, роменский и сагайдакский) горизонты—аналоги подзон $C_1^{v}f_1$; $C^{v}{}_1f_2$; $C^{v}{}_{1g1}$ Донбасса

Фиг. 1. *Climacammina* sp.; Великая Багачка, скв. 1, горизонт XI. × 20.

Фиг. 2. *Mikhailovella mica* Gan.; Голубовско-Ильичевская, скв. 5, горизонт XI. × 40.

Фиг. 3. *Plectogyra granularis* Ros.; Гнединцы, горизонт XII. × 30.

Фиг. 4. *Dainella efremovi* Vdov. et Rost.; Качановка, скв. 41, горизонт XII. × 45.

Фиг. 5. *Endostaffella* ex gr. *parva* (Moell.); Прилуки, скв. 18, горизонт XII—XI. × 80.

Фиг. 6. *Archaediscus krestovnikovi* Raus. var. *compressa* Vdov.; Левенцовка, скв. 7, горизонт XII. × 60.

Фиг. 7. *Endothyranopsis crassa* (Brady) var. *sphaerica* (Raus. et Reitl.); Качановка, скв. 41, горизонт XII. × 30.

Фиг. 8. *Bradyina rotula* (Eichw.); Коренево, скв. 1, горизонт XII. × 20.

Фиг. 9. *Pseudoendothyra concinna* (Schlyk.); Прилуки, скв. 3, горизонт XIIa. × 35.

Фиг. 10. *Mediocris mediocris* (Viss.); Кибинцы, скв. 9, горизонт XIIa. × 50.

Фиг. 11. *Howchinia exilis* (Viss.) var. *compressa* (Brazhn.) f. *typica*; Олишевка, скв. 5, горизонт XIIa. ×40.

Фиг. 12. *Plectogyra similis* (Raus. et Reitl.); Кибинцы, скв. 9, горизонт XIIa. × 30.

Фиг. 13. *Endothyranopsis compressa* subsp. *compressa* (Raus. et Reitl.); Прилуки, скв. 3, гор. XIIa. × 30.

Фиг. 14. *Plectogyra callosa* Rost.; Качановка, скв. 41, горизонт XIIa. × 30.

Фиг. 15. *Cribrostomum eximium* Moell. var. *paraeximia* Lip.; Прилуки, скв. 9р, горизонт XIIa. × 20.

Фиг. 16. *Globoendothyra globulus* (Eichw.); Исачки, скв. 3, горизонт XIIa. × 35.

Фиг. 17. *Lituotubella glomospiroides* Raus.; Исачки, скв. 1, горизонт XIIa. × 30.

Фиг. 18. *Palaeotextularia* aff. *bella* Lip.; Олишевка, скв. 5, горизонт XIIa. × 30.

Фиг. 19. *Saccaminopsis carteri* (Brady) subsp. *ukrainica* Brazhn. f. *typica*; Михайловка, скв. 4, горизонт XIIa. × 15.

Фиг. 20. *Endothyranopsis crassa* var. *crassa* (Brady); Великая Багачка, скв. 5, горизонт XIIa. × 30.

Таблица III

XII, XI и X (роменский, сагайдакский и журавский) горизонты—аналоги подзон $C^v_1f_2$ и $C^v_1g_1$ Донбасса

Фиг. 1, 2, 4. *Rectocornuspira* (?) *issatchensis* (Dain) var. *regularis* Brazhn., Rost. et Kagp.; *1* — Прилуки, скв. 3. × 45; *2,4* — Бельск, скв. 27. × 30.

Фиг. 3, 6, 20, 23. *Archaediscus* (?) *cornuspiroides* Brazhn. et Vdov. f. *typica*; гор. X. *3* — Качановка, скв. 38. × 90; *6* — там же. × 45; *20, 23* — Засулье, скв. 32. × 80.

Фиг. 5, 7 *Dainella* (?) *efremovi* Vdov. et Rost. f. *subsymmetrica*; Прилуки, скв. 12. × 60; *5* — горизонт XI; *7* — горизонт X.

Фиг. 8. *Dainella* (?) *efremovi* Vdov. et Rost. f. *inflata*; Великая Багачка, скв. 5, горизонт X. × 50.

Фиг. 9. *Eosigmoilina* (?) *minuta* Brazhn.; Журавка, скв. 561, горизонт X. × 70.

Фиг. 10. *Archaediscus krestovnikovi* Raus. var. *compressa* Vdov.; Качановка, скв. 38, горизонт X, × 45.

Фиг. 11. *Plectogyra* sp. 3 (Brazhnikova); Максаки, скв. 509, горизонт X. × 35.

Фиг. 12. *Endostaffella* ex gr. *parva* (Moell.); Журавка, скв. 561, горизонт X—IX. × 70.

Фиг. 13, 14. *Dainella* (?) *efremovi* Vdov. et Rost. f. *typica*; Прилуки, скв. 12, горизонт XI. × 65.

Фиг. 15. *Eostaffella* ex gr. *pseudostruvei* (Raus. et Bel.); Журавка, скв. 651, горизонт X. ×45.

Фиг. 16. *Millerella pressula* Gan.; Журавка, скв. 561, горизонт X. × 45.

Фиг. 17. *Eostaffella constricta* Gan.; Журавка, скв. 561, горизонт X. × 35.

Фиг. 18. *Neoarchaediscus* ex gr. *timanicus* (Reitl.); Прилуки, скв. 16, горизонт X. × 75.

Фиг. 19. *Loeblichia ucrainica* (Brazhn.) f. *achomata*; Ромдан, скв. 15, горизонт X. × 45.

Фиг. 21. *Archaediscus* (?) *cornuspiroides* Brazhn. et. Vdov. f. *lata*; Засулье, скв. 32, горизонт. X. × 75.

Фиг. 22. *Endostaffella* sp., Бахмач, скв. 2, горизонт X—XI. × 40.

Фиг. 24. *Howchinia gibba* (Moell.); Радченки, скв. 4, горизонт XII. × 45.

Фиг. 25. *Howchina gibba* (Moell.) f. *minima*; Гнединцы, скв. 18, горизонт XII. × 80.

Фиг. 26. *Eostaffella ovoidea* Raus.; Чернигов, скв. Ip., горизонт XI. × 35.

Фиг. 27. *Plectogyra obsoleta* (Raus.); Колайдинцы, скв. 2, горизонт XII—XI. × 35.

Фиг. 28. *Loeblichia ucrainica* (Brazhn.); Качановка, скв. 32, горизонт XII. × 45.

Фиг. 29,30. *Loeblichia ammonoides* (Brady) subsp. *paraammonoides* (Brazhn.) f. *typica*; Качановка, скв. 41, горизонт XII. × 45.

Фиг. 31. Водоросли *Calcifolium*; Прилуки, скв. 12, горизонт XI. × 30.

Фиг. 32. *Archaediscus moelleri* var. *gigas* Raus.; Ново-Троицкое, скв. 1, горизонт XI. ×30.

Фиг. 33. *Plectogyra omphalota* (Raus. et Reitl.); Качановка, скв. 41, горизонт XII. × 30.

Фиг. 34. *Psedoendothyra sublimis* (Schlyk.); Антоновка, скв. Ip., горизонт XII. × 3.

Фиг. 35. *Neoarchaediscus paraovoides* (Brazhn.); Радченки, скв. 41, горизонт XII. × 30.

Фиг. 36. *Archaediscus convexus* Grozd. et Leb.; Гнединцы, скв. 6, горизонт XII. × 45

К СТАТЬЕ А. А. ГЕРКЕ (табл. I—III)

(табл. I, фиг. *4б* и табл. II, фиг. *8б*—увеличение 180; остальные изображения даны при увеличении 60)

Таблица I

Фиг. 1—4. *Paralingulina crassata* Gerke nom. nov.

1а, б — два обломка одиой раковины (*а* — вид сбоку, *б* — вид с устьевого коица); келловей, Сыидаско (скв. р-201, глуб. 656, 4 *м*). *2 а—в* (*а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края, *в* — вид с устьевого коица); оттуда же (глуб. 660 *м*). *3 а—в* (*а* — вид сбоку при падающем свете, *б* — то же в проходящем свете, *в* — вид с периферического края); оксфорд, слои с *Trochammina oxfordiana*, Нордвик (скв. К-436, глуб. 25,0 *м*). *4а, б* (*а* — вид сбоку в проходящем свете, *б* — то же, втрое больше увеличеио); верхняя юра, келловей — оксфорд (?), Нордвикский район, точиое местоиахождеиие иеизвестио.

Фиг. 5—9. *Paralingulina nodulosa* (Furssenko et Poljenova).

5а—в (*а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края, *в* — вид с устьевого конца); оксфорд, слои с *Trochammina oxfordiana*, Сындаско (скв. Р-201, глуб. 637,4 *м*). *6* — вид сбоку в проходящем свете; оттуда же (скв. р-201, глуб. 633 *м*). *7а—в* (*а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края, *в* — вид с устьевого конца); оттуда же. *8а, б* (*а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края); верхи оксфорда, зона Amoeboceras alternans (слои с *Trochammina gryci*); Анабарская губа, п-ов Пахса (сборы Т. М. Емельянцева и Е. С. Лаптинской, 1953 г., обр. $26б_5$). *9а, б* (*а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края); оттуда же.

Таблица II

Фиг. 1—6. *Paralingulina nodulosa* (Furssenko et Poljenova).

1а — г (*а* — вид сбоку при падающем свете, *б* — вид сбоку в проходящем свете, *в* — вид с периферического края, *г* — вид с устьевого конца); оксфорд, слои с *Trochammina oxfordiana*, Нордвикский район, Тигяно-Чайдахский участок (скв. К-230, глуб. 51 *м*). *2* — вид сбоку; оттуда же. *3* — вид сбоку; келловей, оттуда же (скв. К-218, глуб. 91 *м*). *4* — вид сбоку в проходящем свете. Слои с *Labrospira emeljanzevi* и *Ammodiscus veteranus* — низы зоны Surites spasskensis нижнего валанжина, Анабарская губа, п-ов Пахса (сборы Т. М. Емельянцева и Е. С. Лаптинской, 1953 г., обр. $26а_{18}$); *5а—в* (*а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края, *в* — вид с устьевого конца); верхний волжский ярус, оттуда же (обр. $26а_{24}$). *6а—в* (*а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края, *в* — вид с устьевого конца); оттуда же.

Фиг. 7—11. *Paralingulina arctocretacea arctocretacea* Gerke sp. et subsp. nov. Валанжин, слои с *Labrospira* (?) *infracretacea*.

7а—в — голотип (*а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края, *в* — вид с устьевого конца); Сындаско (скв. 20/5, глуб. 443, 5 *м*). *8а—в* — паратип (*а* — вид сбоку в проходящем свете, *б* — начальная часть той же раковины, увеличсно втрое, *в* — устьевой конец той же раковины, такое же увеличение, как *б*); оттуда же (скв. К-20/6, глуб. 330 *м*). *9* — уклоняющийся экземпляр с маленькой начальной камерой и расширяющейся раковиной, Южный Тигян (скв. К-295, глуб. 28,5 *м*). *10а—в* — паратип (*а* — вид сбоку, *б* — вид с устьевого конца); сопка Кожевникова (скв. К-133, глуб. 140 — 150 *м*). *11* — вид сбоку; сопка Кожевникова (скв. К-119, глуб. 187 *м*).

Таблица III

Фиг. 1. *Paralingulina arctocretacea arctocretacea* Gerke sp. et subsp. nov. Необычайно многокамерный крупный экземпляр

а — вид сбоку при падающем свете, *б* — то же в проходящем свете, *в* — вид с периферического края, *г* — вид с устьевого конца; валанжин, слои с *Labrospira* (?) *infracretacea*, Южный Тигян (скв. К-263, глуб. 115—119 *м*).

Фиг. 2—7. *Paralingulina arctocretacea intercalaris* Gerke sp. et subsp. nov.

2а—в — голотип подвида (*а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края, *в* — вид с устьевого конца); слои с *Labrospira emeljanzevi* и *Ammodiscus veteranus*, Южный Тигян (скв. К-280, глуб. 162 *м*). *3а—в* — паратип (*а* — вид сбоку при падающем свете, *б* — то же в проходящем свете, *в* — вид с периферического края); из тех же слоев, Нордвик (скв. К-440, глуб. 61,0 *м*). *4а, б* — раковина, сдавленная в поздней части и поэтому расширенная (*а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края); верхи слоев с *Labrospira emeljanzevi* и *Ammodiscus veteranus*, Нордвик (скв. К-440, глуб. 58,0 *м*). *5а, б* (*а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края); валанжин, низы слоев с *Labrospira* (?) *infracretacea*, Нордвикский район, Южный Тигян (скв. К-263, глуб. 115—119 *м*). *6а, б* — обломок поздней части (*а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края); слои с *Labrospira emeljanzevi* и *Ammodiscus veteranus*, низы зоны *Surites spasskensis*, Анабарская губа, п-ов Пахса (сборы Т. М. Емельянцева и Е. С. Лаптинской, 1953 г., обр. $26а_{17}$). *7а, б* — обломок начальной части (*а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края), оттуда же

К СТАТЬЕ З. А. АНТОНОВОЙ

Таблица I

Фиг. 1—7. Характерные представители родов эпистоминид

1 — *Praelamarckina humilis* Kaptarenko; *2* — *Pseudolamarckina caucasica* (Z. Kusnetzova et Antonova); *3* — *Reinholdella terquemi* (Antonova); *4* — *Garantella caucasica* Antonova; *5* — *Lamarckella epistominoides kaptarenko* var. *minima* Antonova; *6* — *Brotzenia arcana* (Antonova); *7* — *Voorthusenia reticulosa* (Z. Kusnetzova et Antonova).
а — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид сбоку

Примечание. Для иллюстрации положения зубной пластинки и септального форамена у отдельных экземпляров сломана последняя камера.

V — устье, *зп* — зубная пластинка, *ф* — форамен

К СТАТЬЕ Е. Я. УМАНСКОЙ И К. И. КУЗНЕЦОВОЙ (табл. I—VII)

Таблица I

Фиг. 1. *Brotzenia porcellanea* (Brückmann).
Костромская обл., Мантуровский район, пос. Кондоба, скв. 21, глуб. 12 *м*. Верхний келловей, зона Quenstedticeras lamberti (× 66).

1 — экз. № 3481/1; *1а* — вид со спинной стороны; *1б* — вид с брюшной стороны; *2в* — вид с периферического края

Фиг. 2. *Brotzenia rjäsanensis* Umanskaja et K. Kusnetzova sp. nov. Костромская обл. Мантуровский район, дер. Хмелевка, скв. 1, глуб. 50,6—51,6 *м*. Верхний келловей, зона Quenstedticeras lamberti (× 66).

2 — голотип № 3484/2; *2а* — вид со спинной стороны; *2б* — вид с брюшной стороны; *2в* — вид с периферического края

Фиг. 3,4, *Brotzenia* aff. *volgensis gracilis* (Dain). Костромская обл., Ивановский район, дер. Семениха, скв. 37, глуб. 3,9 *м*. Нижний оксфорд, зона Cardioceras cordatum (× 70).

3 — голотип № 3484/3; *3а* — вид со спинной стороны; *3б* — вид с брюшной стороны; *3в* — вид с периферического края; *2* — паратип № 3484-3; *4а* — вид со спинной стороны; *4б* — вид с брюшной стороны; *4в* — вид с периферического края

Таблица II

Фиг. 1,2. *Brotzenia parastelligera* Hofker. Костромская обл., Судиславский район, с. Воркуновка, скв. 8, глуб. 161,8—164,5 *м*. Нижний оксфорд, зона Cardioceras cordatum (× 70).

1 — экз. № 3484/5; *1а* — вид со спинной стороны; *1б* — вид с брюшной стороны; *1в* — вид с периферического края; *2* — экз. № 3484/6; *2а* — вид со спинной стороны; *2б* — вид с брюшной стороны, *2в* — вид с периферического края.

Фиг. 3,4. *Brotzenia uhligi* (Mjatl.). Костромская обл., Галичский район, дер. Погост, скв. 14, глуб. 174,5 *м*. Нижний оксфорд, зона Cardioceras cordatum (× 70).

3 — экз. № 3484/7; *3а* — вид со спинной стороны, *3б* — вид с брюшной стороны; *3в* — вид с периферического края; *4* — экз. № 3484/8; *4а* — вид со спинной стороны; *2б* — вид с брюшной стороны; *2в* — вид с периферического края.

Таблица III

Фиг. 1—8. *Brotzenina rjäsanensis* Umanskaja et K. Kusnetzova sp. nov. (× 50).

1—5 — Рязанская обл., Шиловский район, скважина близ. с. Крутицы. Верхний келловей. *1* и *2* — экз. № 3484/9 и № 3483/10; *1а* и *2а* — вид со спинной стороны; *1б* и *2б* — вид с периферического края; *3* и *4* — экз. № 3484/11 и № 3484/12, особи, близкие к определенным Улигом как *Epistomina reticulata* (Reuss); *3а* и *4а* — вид со спинйой стороны; *3б* и *4б* — вид с брюшной стороны; *3в* и *4в* — вид с периферического края; *5* — экз. № 3484/13, особь, близкая к определенным Улигом как Epistomina *stelligera* (Reuss); *5а* — вид со спинной стороны; *5б* — вид с брюшной стороны; *5в* — вид с периферического края.

6—8 — Костромская обл., Мантуровский район, дер. Хмелевка, скв. 1, глуб. 52,3—52,6 *м*. Средний келловей, зона Kosmoceras Jason; *6* — экз. № 3484/14, особь с уплощенной брюшной и сильновыпуклой спинной стороной; *6а* — вид со спинной стороны; *6б* — вид с брюшной стороны; *6в* — вид с периферического края; *7* — экз. № 3484/15, особь с плохо различимыми начальными камерами; *7а* — вид со спинной стороны; *7б* — вид с брюшной стороны; *7в* — вид с периферического края; *8* — экз. № 3484/16; *8а* — вид со спинной стороны, *8б* — вид с брюшной стороны; *8в* — вид с периферического края.

Таблица IV

Фиг. 1—8. *Brotzenia* aff. *volgensis gracilis* (Dain.), × 50. Костромская обл., Ивановский район, дер. Семениха, скв. 37, глуб. 3,9 *м*. Нижний оксфорд, зона Cardioceras cordatum

1 — экз. № 3484/17; *1а* — вид со спинной стороны; *1б* — вид с брюшной стороны; *1в* — вид с периферического края; *2* — экз. № 3484/18, особь с загнутой на спинную сторону последней камерой; *2а* — вид со спинной стороны; *2б* — вид с периферического края; *3, 4, 5, 6* — экз. № 3484/19, 3484/20, 3484/21 и 3484/22, особи с различной формой углублений в центре спинной стороны; *3а, 4а, 5а, 6а* — вид со спинной стороны; *3б, 4б, 5б, 6б* — вид с брюшной стороны; *3в, 4в, 5в, 6в* — вид с периферического края; *7* — экз. № 3484/23, особь с неправильно нарощенной последней камерой; *7а* — вид со спинной стороны; *7б* — вид с периферического края; *8* — экз. № 3484/24, особь с 8 камерами в последнем обороте; *8а* — вид со спинной стороны; *8б* — вид с брюшной стороны, *8в* — вид с периферического края

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ V—VII НА САМИХ ТАБЛИЦАХ.

К СТАТЬЕ И. В. ДОЛИЦКОЙ (табл. I—III)

Таблица I

Фиг. 1—9. *Cibicidoides voltzianus voltzianus* (d'Orb.).
Верхний кампан, верхняя часть зоны Cibicidoides aktulagayensis, зона Cibicidoides voltzianus Южного Приаралья, × 50

а — вид со спинной стороны; *б* — вид с брюшной стороны; *в* — вид с периферического края.
1—3 — популяции I, верхняя часть зоны Cibicidoides aktulagayensis.
1 — экз. № 529-9, мелкая эволютная особь, скв. 209, глуб. 712 *м*; *2* — экз. № 529-4, среднего размера эволютная особь, местонахождение и возраст те же; *3* — экз. № 525-2, крупная особь, местонахождение и возраст те же.
4—6 — популяция II, нижняя часть зоны Cibicidoides voltzianus. *4* — экз. № 545-6, мелкая полуинволютная особь, скв. 209, глуб. 693 *м*; *5* — экз. № 543-7, среднего размера особь, местонахождение и возраст те же; *6* — экз. № 543-1, крупная особь, скв. 209, глуб. 693 *м*. *7—9* — популяция III, средняя часть зоны Cibicidoides voltzianus. *7* — экз. № 555-6 мелкая особь, скв. 209, глуб. 687 *м*; *8* — экз. № 579-1, среднего размера особь, кв. 209, глуб. 966 *м*; *9* — экз. № 555-2, крупная особь, скв. 209, глуб. 687 *м*

Таблица II

Фиг. 1—3 *Cibicidoides voltzianus voltzianus* (d'Orb.). Верхний кампан, зона Cibicidoides voltzianus Южного Приаралья, × 50.

а — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид с периферического края. Популяция IV, верхняя часть зоны Cibicidoides voltzianus.
1 — экз. № 646-1, мелкая инволютная особь, скв. 209, глуб. 648 *м*; *2* — экз. № 601-5, среднего размера инволютная особь, скв. 209, глуб. 648 *м*; *3* — экз. № 583-1, крупная полуинволютная особь, скв. 209, глуб. 665 *м*.

Фиг. 4—8. *Cibicidoides voltzianus ventricosa* (Hofker). Нижний маастрихт, зона Grammostomum incrassatum incrassata Южного Приаралья, × 50

а — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид с периферического края. Популяция V: *4* — экз. № 636-2, мелкая инволютная особь, скв. 209, глуб. 628 *м*; *5* — № 635-8, среднего размера инволютная особь, скв. 209, глуб. 628 *м*; *6* — экз. № 640-4, среднего размера двояковыпуклая особь, скв. 209, глуб. 628 *м*; *7* — экз. № 635-9, крупная двояковыпуклая особь, скв. 209, глуб. 628 *м*; *8* — экз. № 652-1, крупная плосковыпуклая особь, скв. 209, глуб. 600 *м*.

Таблица III

Фиг. 1—3. *Cibicidoides voltzianus involutiformis* (Hofker). Верхний маастрихт, зона Grammostomum incrassatum crassa Южного Приаралья, × 50

а — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид с периферического края. Популяция VI, нижняя часть зоны Grammostomum incrassatum crassa. *1* — экз. № 668-5, мелкая инволютная особь, скв. 209, глуб. 591 *м*; 2 — экз. 664-4, среднего размера инволютная особь, скв. 209, глуб. 591 *м*; *3* — экз. № 661-1, крупная инволютная особь, скв. 209, глуб. 591 *м*.

Фиг. 4—6. *Cibicidoides spiropunctatus* (Gall. et Morr.). Верхний маастрихт, зона Grammostomum incrassatum crassa Южного Приаралья, × 50

а — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид с периферического края. Популяция VII, верхняя часть зоны Grammoostomum incrassatum crassa. *4* — экз. № 668-9, мелкая особь, скв. 209, глуб. 510 *м*; 5 — экз. № 689-9, среднего размера особь, скв. 209, глуб. 510 м, *6* — экз. № 689-1, крупная особь, скв. 209, глуб. 510 *м*

К СТАТЬЕ З. Г. ЩЕДРИНОЙ (табл. I—II)

Таблица I

Фиг. 1. *Astrorhiza limicola* Sandahl, × 8. Внутренняя полость (из Brady, 1884).
Фиг. 2. *Astrorhiza* (*Astrorhizoides*) *cornuta* (Brady), × 13 (из Brady, 1884).
Фиг. 3. *Rhabdammina abyssorum* Carpenter, × 10. Внутренняя полость (из Brady, 1884).

Таблица II

Фиг. 1а, б. *Reophax nodulosus* (?) Brady, × 10. Оригинал № 201 в коллекции ЗИН АН СССР. Карское море.

а — вид снаружи, *б* — продольный разрез.

Фиг. 2. *Hormosina globulifera* Brady.
Фиг. 3а, б. *Hormosinella distans* (Brady), × 30. Оригинал № 615 в коллекции ЗИН АН СССР. Тихий океан.

а — вид снаружи, *б* — продольный разрез.

Фиг. 4. *Hormosina* sp., × 35. Оригинал № 539 в коллекции ЗИН АН СССР. Антарктида. Хорошо виден устьевой валик

К СТАТЬЕ Т. Г. ЛУКИНОЙ

Таблица I

Фиг. 1. *Saccammina sphaerica* M. Sars. Оригинал, экз. № 524, коллекция ЗИН АН СССР. Северная часть Атлантического океана

а — общий вид, × 24; *б* — разломанная раковинка, × 54.

Фиг. 2. *Lagenammina laguncula* Rhumbler (по Rhumbler, 1909). Северная часть Атлантического океана, × 218.

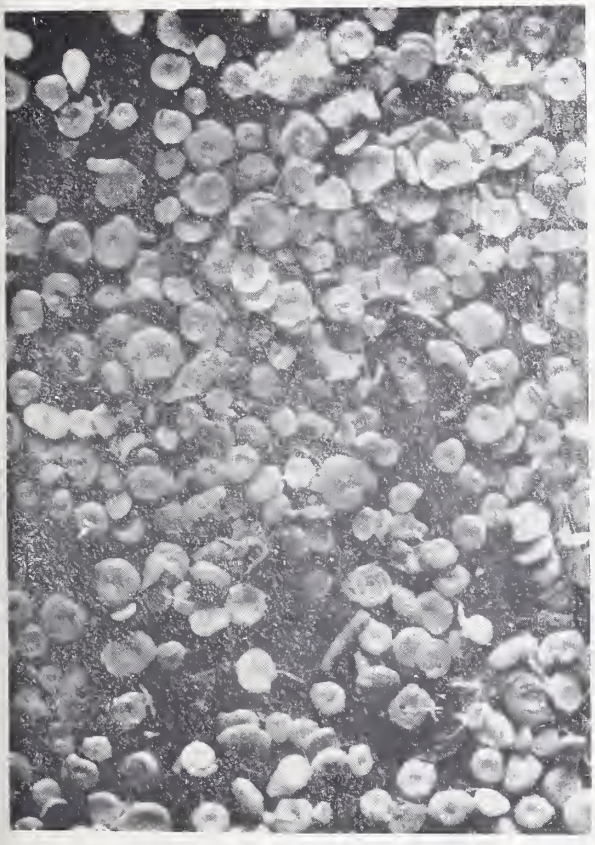
Фиг. 3. *Protsonella difflugiformis* (Brady) gen. nov. Оригинал, экз. № 600 коллекция ЗИН АН СССР. Тихий океан, × 36.

а — общий вид; *б* — разломанная раковинка

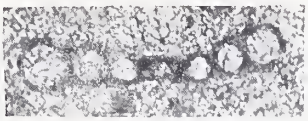
Фиг. 4. *Proteonina fusiformis* Williamson. Оригинал, № 601, коллекция ЗИН АН СССР. Тихий океан, × 36.

а — общий вид; *б* — разломанная раковинка

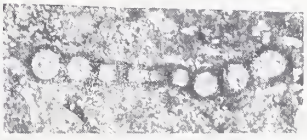
Таблица I



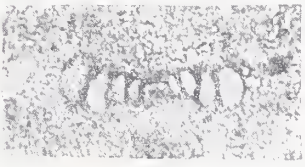
1



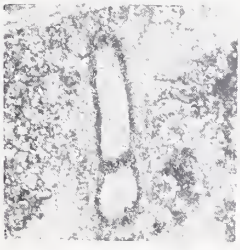
2



3

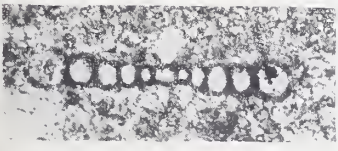


4



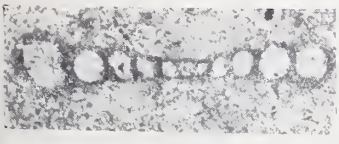
5

6

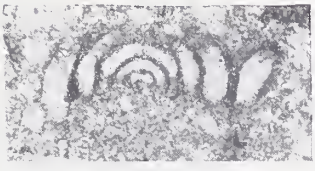


7

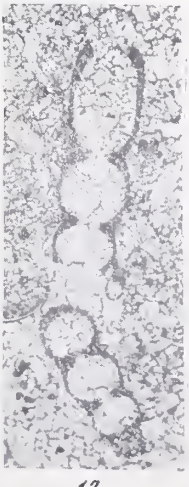
9



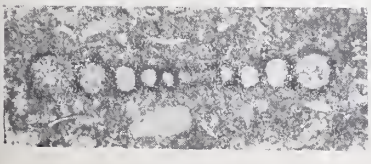
8



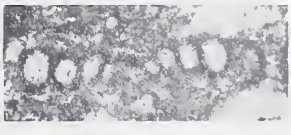
10



13



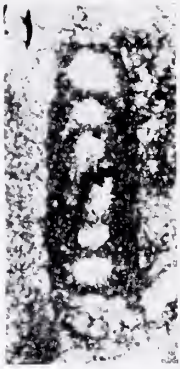
11



12

1

2



3

4

5

6

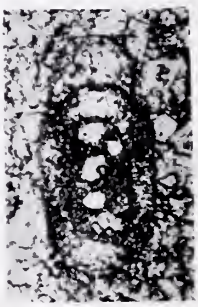
7

8

9

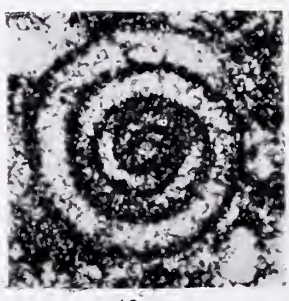
10

11

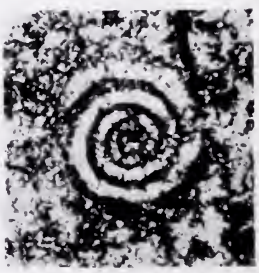


15

12



13



14

Таблица I

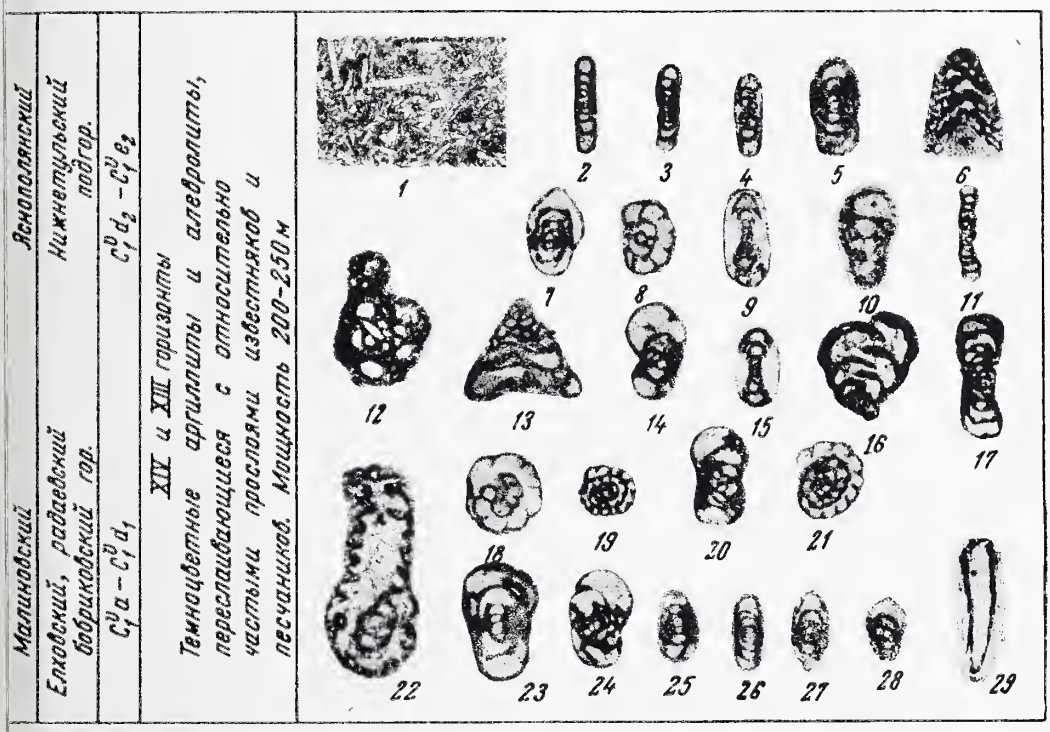


Таблица II

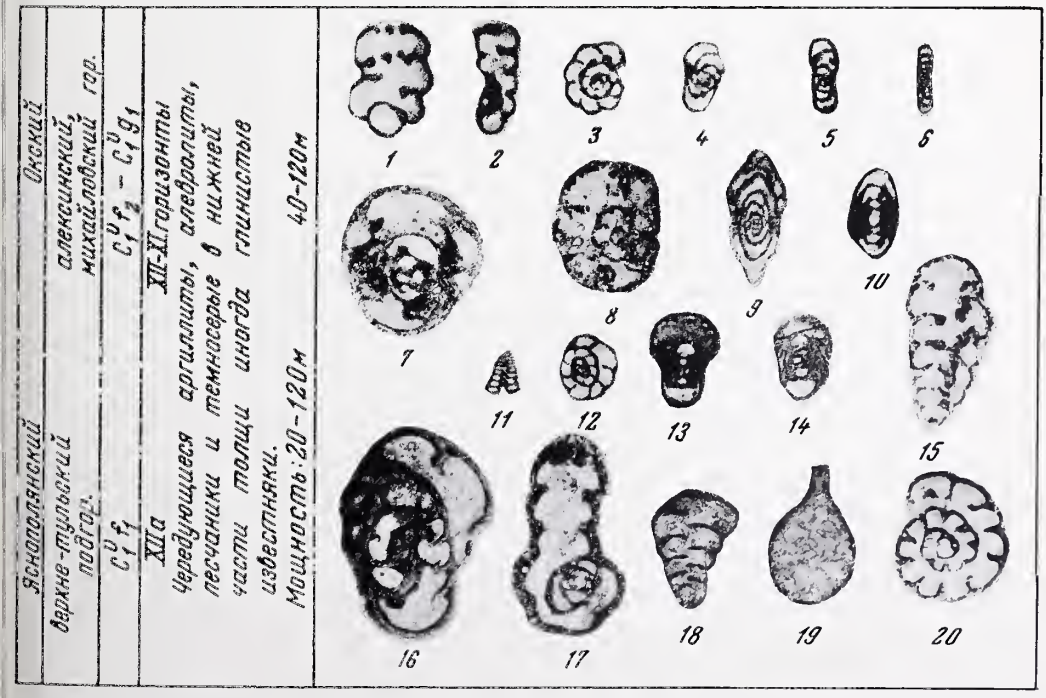
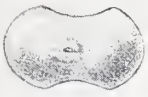


Таблица III

Региональная стратиграфическая схема	Зоны Донбасса	Горизонты Днепровско-Донецкой впадины	Характерные виды
Окский	Серпуховский		
михайловский, веневский гор.	тарусский, стешевский гор.		
	$C_1f_2 - C_1^V g_1 - C_1^V g_2 - C_1^V a_1$		
XII XI	X	Ж горизонты аргиллиты, алевролиты, песчаники и прослои известняков в нижней части толщи довольно частые, в средней-редкие, в верхней - почти не наблюдавшиеся. Мощность: 20-120м 20-140м 50-130м	

Таблица I

1а


1б

2а

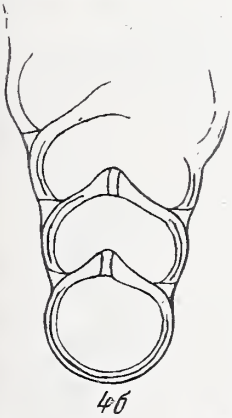
2б

2в

3а

3б

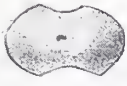
3в


4б

4а

5а

5б


5в

6

7а

7б

7в

8а

8б

9а

9б

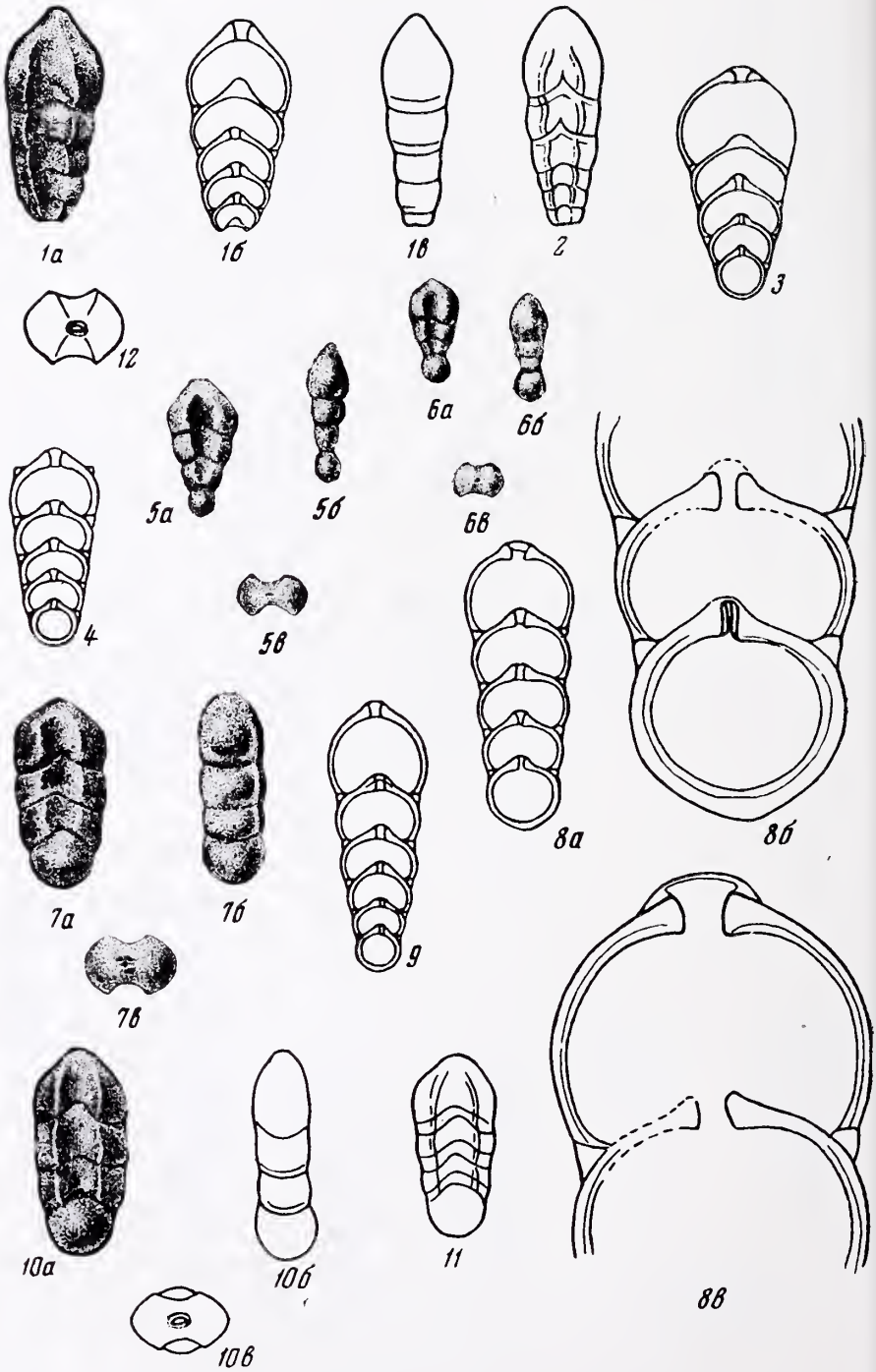
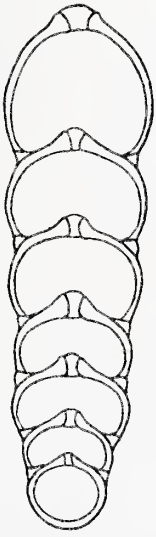

1а
1б
1в
2
3
12
6а
6б
5а
5б
6в
4
5в
8а
8б
7а
7б
9
7в
10а
10б
11
8в
10в

Таблица III

1а



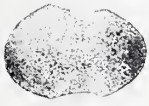
1б

1в

2а

2в

2б



1г

3а

3б

3в

4а

4б

6а

6б

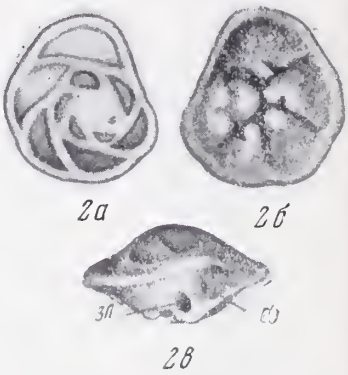
5а

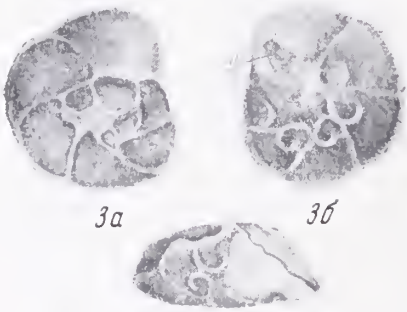
5б

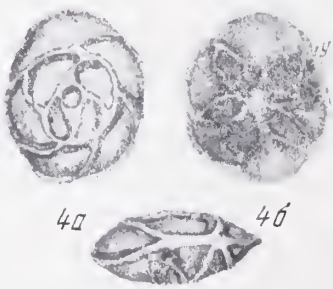
7а

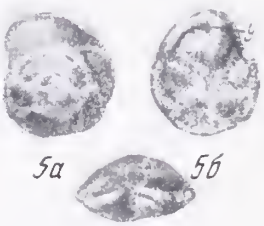
7б

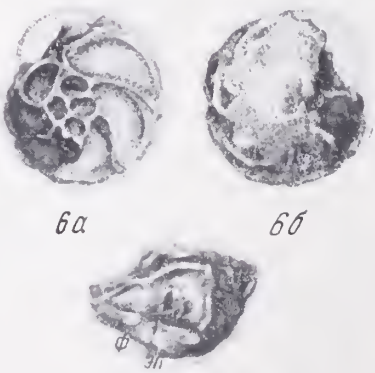
1а
1б
Ф
1в


2а
2б
ЗП
СО
2в


3а
3б
3в


У
4а
4б
4в


У
5а
5б
5в


6а
6б
Ф
ЗП
6в

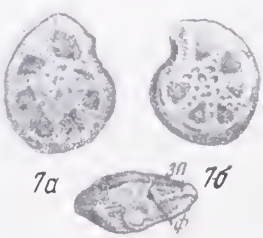
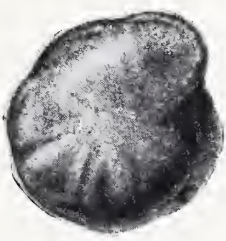

ЗП
7а
7б
Ф
7в

Таблица I

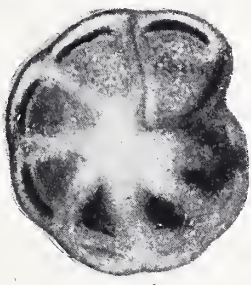
1а



1б

1в

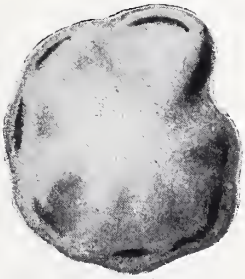
2а



2б

2в

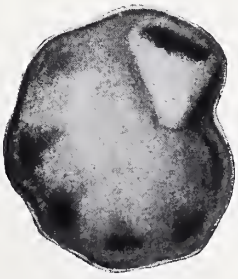
3а



3б

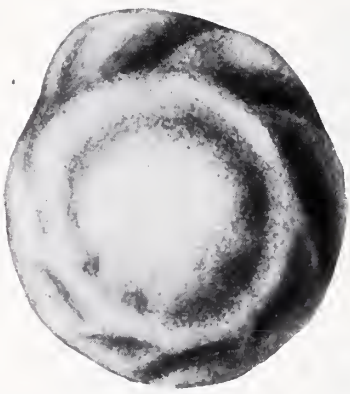
3в

4а



4б

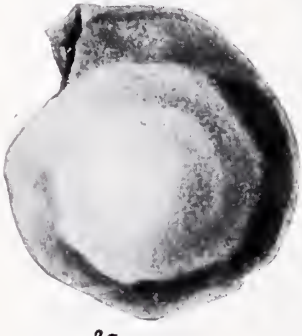
4в



1а

1б

1в



2а

2б

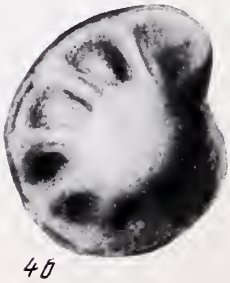
2в

3а

3б

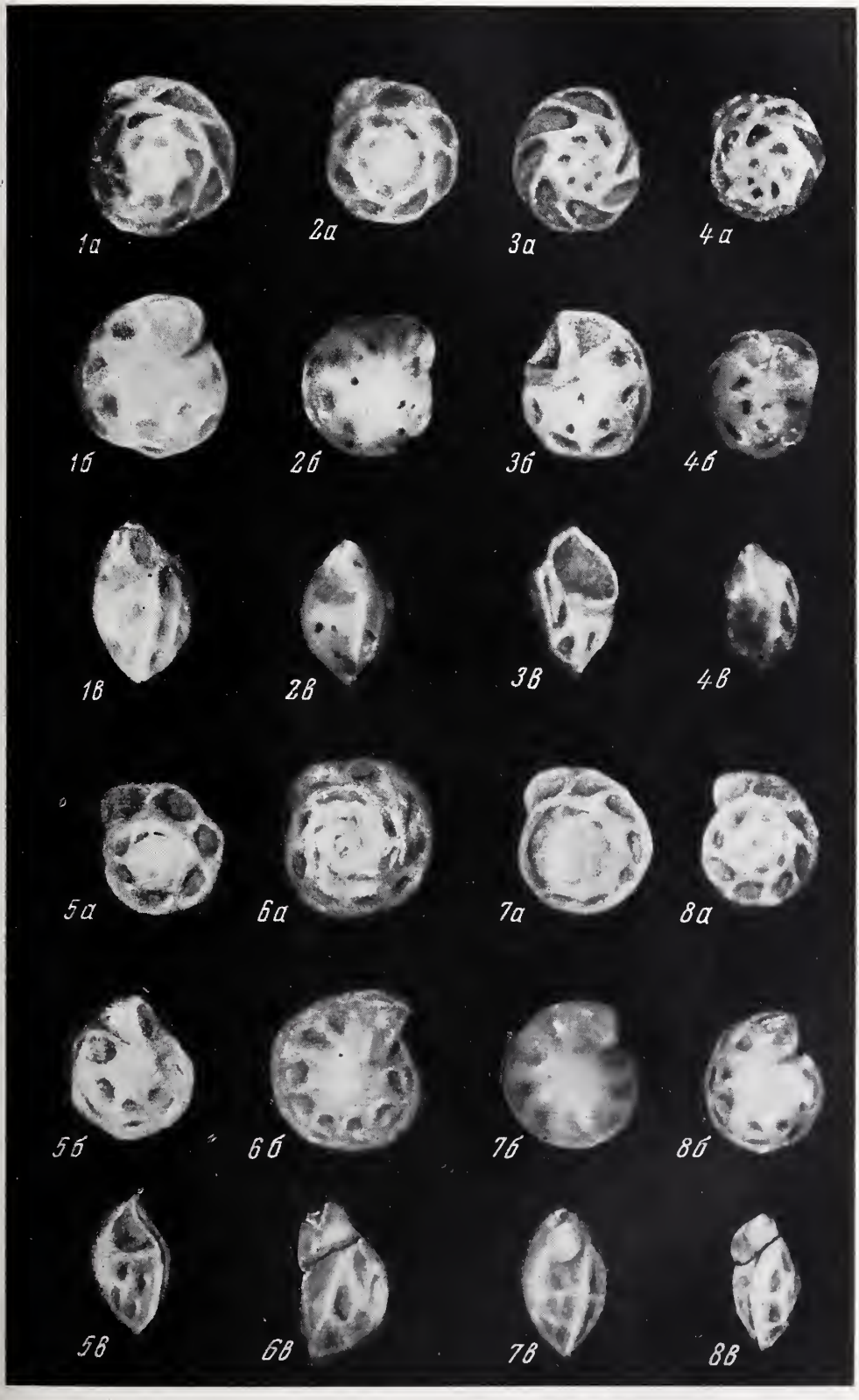
3в

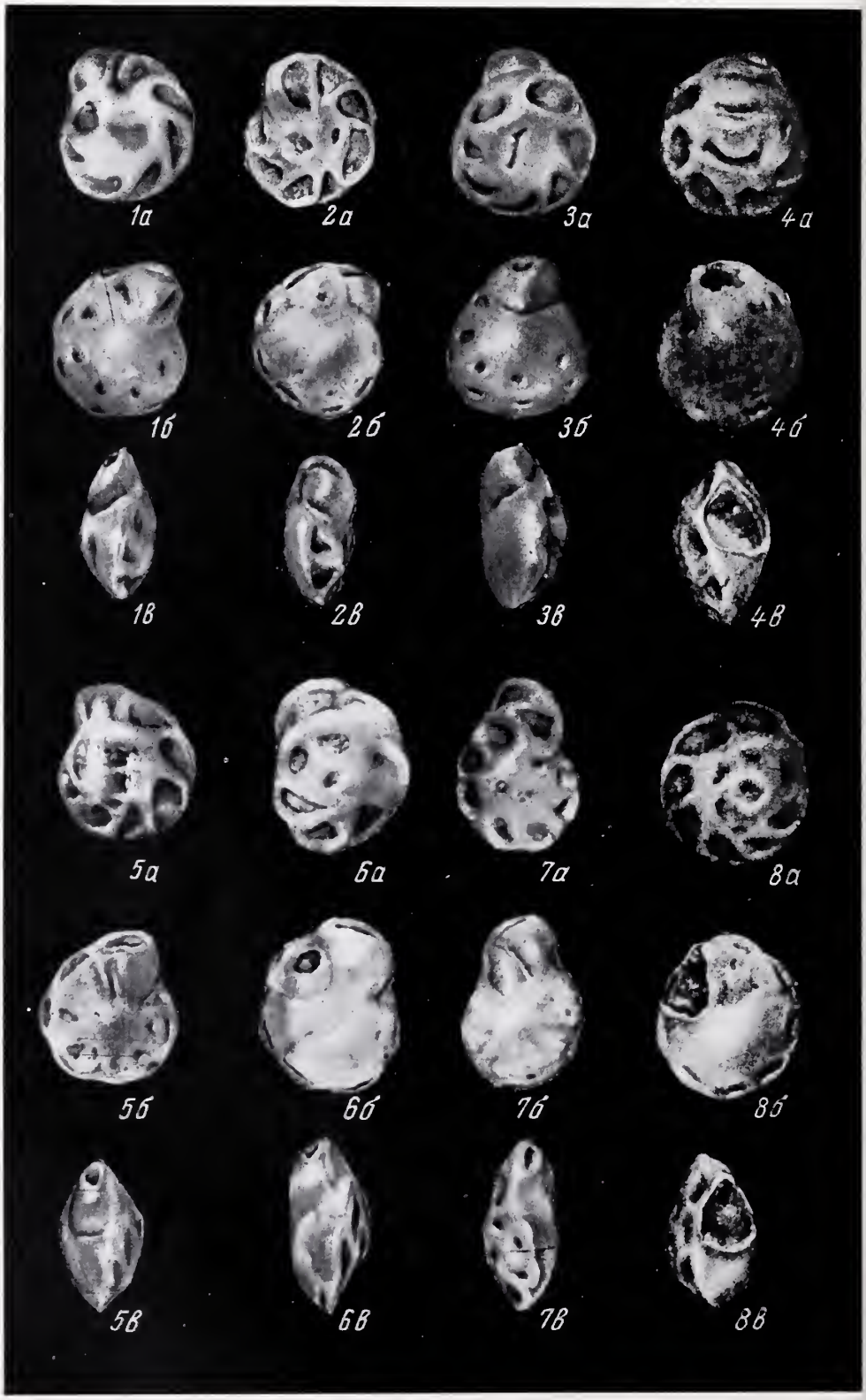
4а



4б

4в


1а
2а
3а
4а
1б
2б
3б
4б
1в
2в
3в
4в
5а
6а
7а
8а
5б
6б
7б
8б
5в
6в
7в
8в


1а
2а
3а
4а
1б
2б
3б
4б
1в
2в
3в
4в
5а
6а
7а
8а
5б
6б
7б
8б
5в
6в
7в
8в

Brotzenia parastelligera Hofker

по работам различных авторов

Е.Я Уманская К.И Кузнецова 1967г	Y.T Zalze 1960г	W Bielecka 1960г	Т.Н Хабарова 1959г	Y. Hofker паратип. приставший автором в 1966г	Y. Hofker 1954г	H. Bartenstein, E. Brand 1937г
Brotzenia parastelligera Hofker	*Epistomina parastelligera (Hofker)*	*Epistomina parastelligera (Hofker)*	*Epistomina parastelligera (Hofker)*	*Brotzenia parastelligera Hofker*	*Brotzenia parastelligera Hofker*	*Epistomina stelligera (Reuss)*
Нижний оксфорд Русской платформы	*Во всем келловее и в зоне Tegeva tulina оксфорда Северной части фрг*	*От верхнего келловея до аргова центральнай Польши*	*Нижний оксфорд Саратовской области*	*От верхнего доггера до нижнего малъма Северной части фрг*	*Нижний и верхний доггер Типичные формы в верхнем доггере*	*Доггер Северо-Запад ной части фрг*

10см 0 70 140

55см 0 55 110

50см 0 50 100

40см 0 40 80

Brotzenia uhligi (Mjatl.)

по работам различных авторов

Е.Я. Уманская К.И Кузнецова 1967г.	И.В. Митянина 1963г	О.К. Каптаренко-Черноусова 1959г	Е.В. Мятлюк 1953г
Brotzenia uhligi (Mjatl.)	Brotzenia uhligi (Mjatl)	Episotomina uhligi Mjatl	Episotomina uhligi Mjatl.
Нижний и верхний оксфорд Русской платформы	Нижний и верхний оксфорд русской	Нижний оксфорд Днепровско-Донецкой впадины	Средний и верхний келловей русской

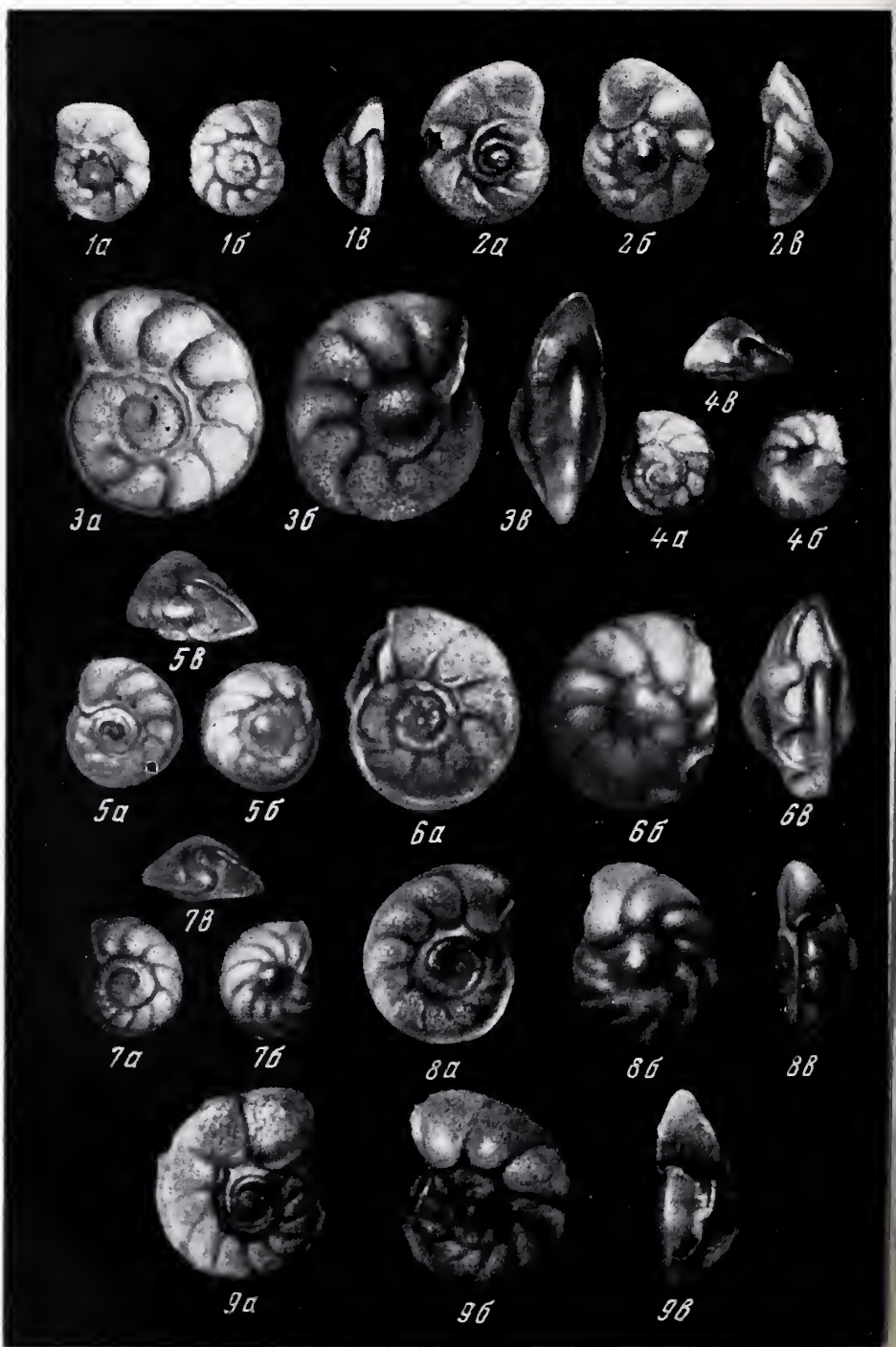
Brotzenia rjäsanensis Umanskaja et K.Kusnetzova sp. nov

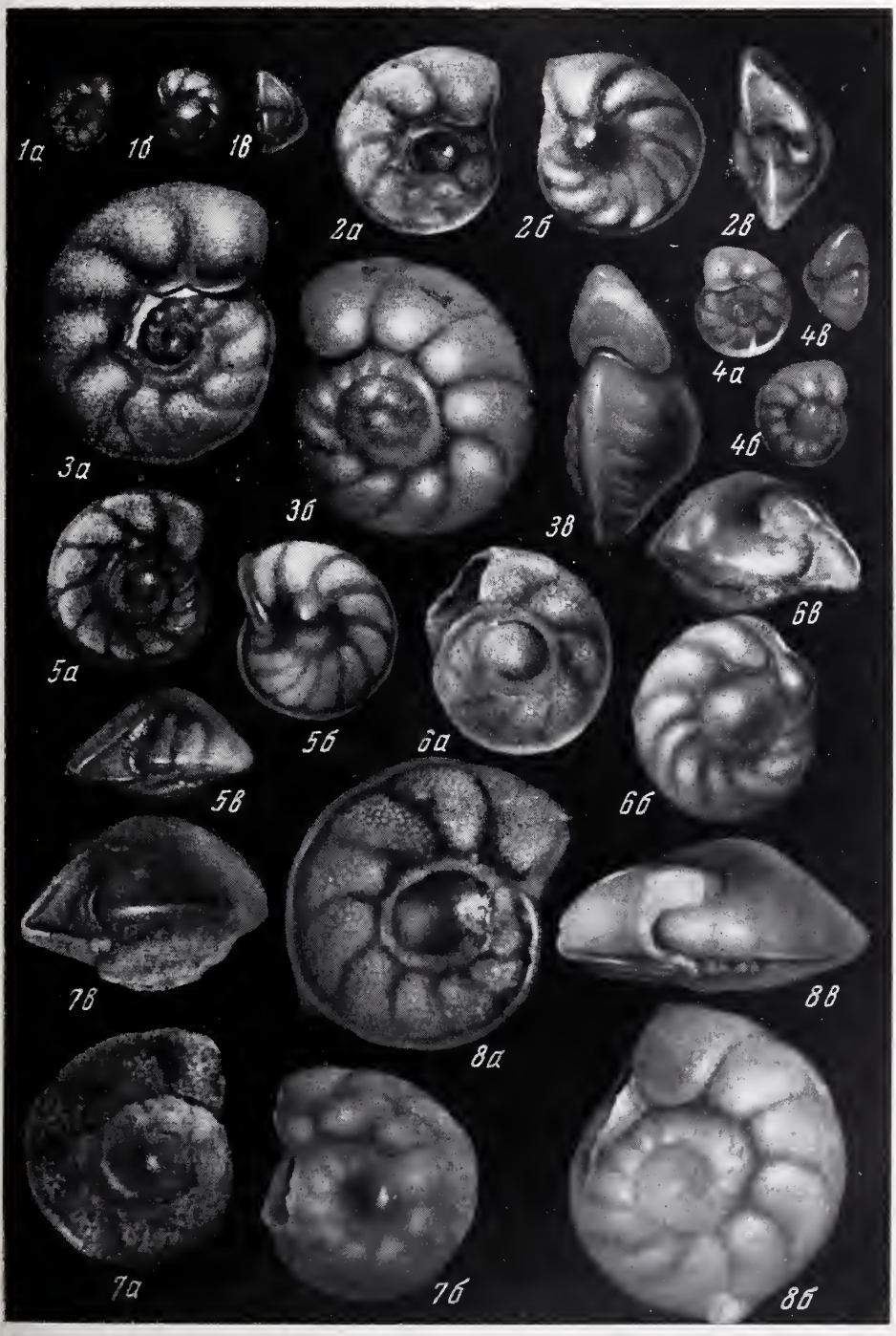
по работам различных авторов

Е.Я. Уманская К.И. Кузнецова 1967г	И.В. Митянина 1963г	Т.Н. Хабарова 1959г	R Brückmann 1904г		V Uhlig 1883г	
Brotzenia rjäsanensis Umanskaja et K. Kusnetzova sp. nov	Brotzenia parastelligera Hofker	Epistomina uhligi Mjatl	Epistomina reticulata (Reuss)	Epistomina stelligera (Reuss)	Epistomina stelligera (Reuss)	Epistomina reticulata (Reuss)
66см 0 66 132	52см 0 52 104	40см 0 40 80	23 0 23 46			
Средний и верхний келловей Русской платформы	Келловей Русской платформы	В работе Т.Н. Хабаровой указано: Местонахождение и возраст в большом количестве экз. встречается в отложениях келловея и в небольшом количестве в оксфорде Саратовской обл.: села Карабулак, Новоузенск и др. Расположение. Средний и верхний келловей Русской платформы"	Верхний келловей Литва (Клайпеда)		Оолитовые глины Рязанской области	

К СТАТЬЕ И. В. ДОЛИЦКОЙ (табл. I—III)

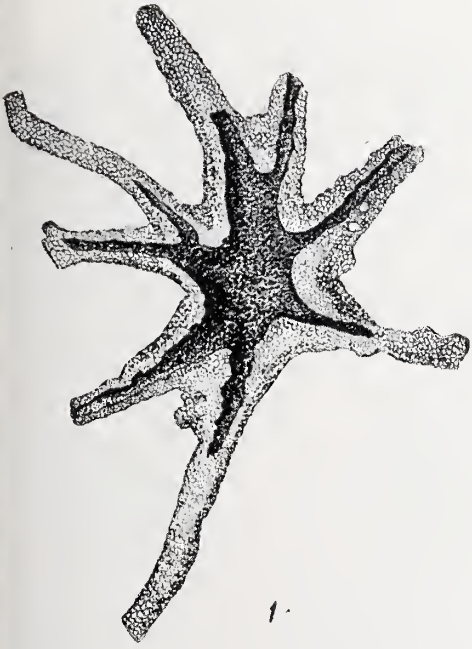
Таблица



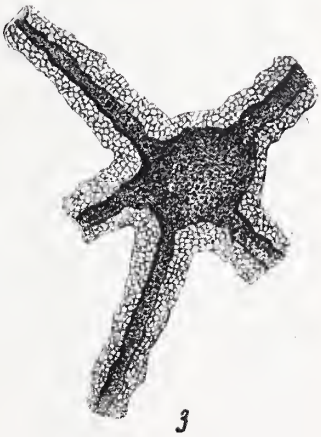

1а
1б
1в
2а
2б
2в
3а
3б
3в
4а
4б
4в
5а
5б
5в
6а
6б
6в
7а
7б
7в
8а
8б
8в

1в
1а
1б
2а
2б
2в
3а
3б
3в
5в
4а
4б
4в
5а
5б
6а
6б
6в

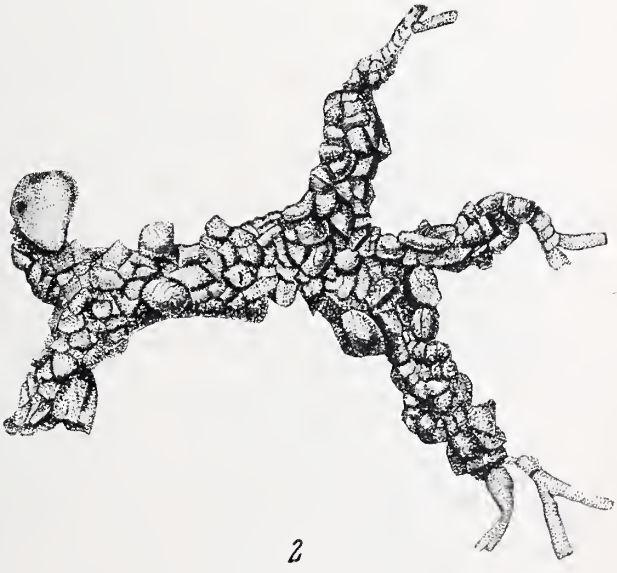
Таблица I



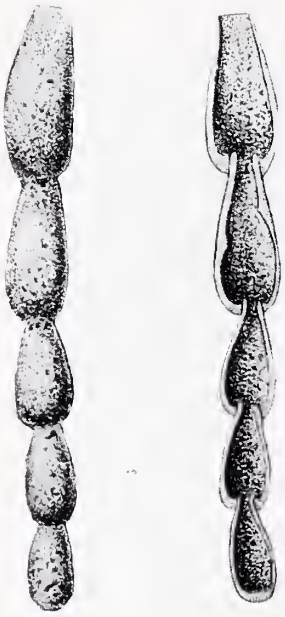
1



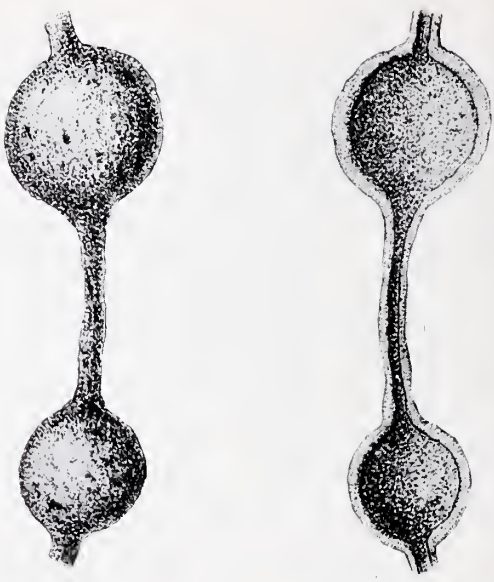
3



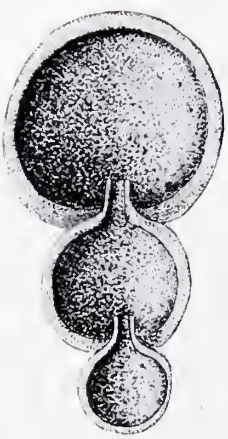
2



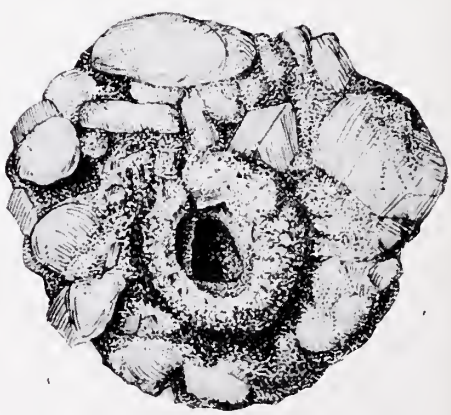
1а 1б



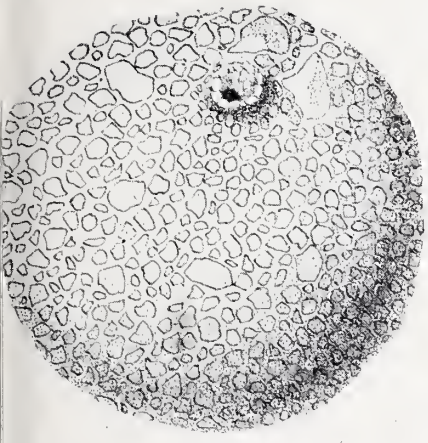
3а 3б



2



4



1а

1б

2

3а

3б

4а

4б

СОДЕРЖАНИЕ

Е. А. Рейтлингер. К систематике палеозойских корнуспирид . . . . . .

Е. В. Фомина. Особенности сообществ фораминифер разнофациальных отложений тарусского и стешевского морей Московской синеклизы . . . . . .

М. В. Вдовенко. Особенности развития визейских форамнифер Днепровско-Донецкой впадины . . . . . .

А. А. Герке. О некоторых вопросах систематики нодозарид и роде *Paralingulina*

З. А. Антонова. К вопросу об эволюции некоторых представителей эпистоминид на примере развития их в юрское и нижнемеловое время на Северном Кавказе . . . . . .

Е. Я. Уманская, К. И. Кузнецова. О некоторых стратиграфически важных видах рода *Brotzenia* из келловейских и оксфордских отложений Русской платформы . . . . . .

И. В. Долицкая. Результаты биометрического изучения *Cibicidoides voltzianus* (d'Orb.) из верхнего мела Южного Приаралья . . . . . .

Б. Т. Голев. К использованию нуммулитид для зонального деления палеогена 1

В. А. Крашенинников. О ярусной шкале миоцена открытых морских бассейнов тропической и субтропической области 1

З. Г. Щедрина. О некоторых изменениях в системе семейств Astrorhizidae и Reophacidae (Foraminifera) 1

Т. Г. Лукина. О некоторых изменениях в системе семейства Saccamminidae (Foraminifera) 1

Таблицы и объяснения к ним 1

Вопросы микропалеонтологии, вып. 11

Утверждено к печати Геологическим институтом Академии наук СССР

Редактор *А. Ю. Розанов*. Редактор издательства *В. С. Ванин*
Технические редакторы *Ю. В. Рылина, И. А. Макогонова*

Сдано в набор 22/XI—1968 г. Подписано к печати 9/IX-1969 г. Формат 70×108¹/₁₆ Бумага №1 Усл. печ. 16,1 + 2,1 л. на меловой бум. Уч.-изд. л. 18,7 Тираж 1000. Т-13603 Тип. зак. 1606

Цена 1 р. 65 коп.

Издательство «Наука», Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-типография издательства «Наука». Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

УДК 56.017.2:551.73.563.12

К систематике палеозойских корнуспирид. Е. А. Рейтлингер. Вопросы микропалеонтологии, 1969, вып. 11. Изд-во «Наука».

В статье рассматриваются вопросы систематики и эволюции палеозойских корнуспирид. Показаны основные пути развития корнуспирид; большое внимание уделено предполагаемым девонским корням этого семейства. Доказывается родственное взаимоотношение корнуспирид с архедисцидами; их близкие генетические связи с турнейеллидами ставятся под вопросом. Выявляется фациальная зависимость палеозойских корнуспирид и значение их для стратиграфии. Выделен новый род *Parapermodiscus*, характеризующийся признаками, свойственными как архедисцидам, так и корнуспиридам. Устанавливается два новых вида: *Hemigordius? nanus* (сем. Cornuspiridae) и *Parapermodiscus transitus* (сем. Archaediscidae). 2 фототабл., 1 рис. Библ. 31 назв.

УДК 563.12:56.074.6

Особенности сообществ фораминифер разнофациальных отложений тарусского и стешевского морей Московской синеклизы. Фомина Е. В. Вопросы микропалеонтологии, 1969, вып. 11. Изд-во «Наука».

Характерной особенностью серпуховских, особенно стешевских осадков является их фациальное непостоянство, быстрая смена пород и фауны на самых коротких расстояниях как в пространстве, так и во времени. Резкое отличие «руководящих» комплексов фораминифер из разнофациальных отложений серпуховского надгоризонта делало невозможным корреляцию последних, пока не был применен комплексный палеоэколого-литологический метод. Этот метод позволил установить закономерную приуроченность экологических группировок фораминифер к определенным фациальным разновидностям карбонатных осадков, вскрыть особенности населения крайних фациальных зон и выявить между последними в серпуховских бассейнах переходные области со смешанным составом фораминифер. Это позволило установить синхронность осадков перечисленных фациальных зон тарусского и стешевского морей. Кроме того, были выявлены фораминиферы-индикаторы условий обитания и фораминиферы-индикаторы направления морских течений, а также восстановлено распределение следующих фациальных зон в серпуховских бассейнах: 1) зоны тарусского моря — а) открытого моря с подвижной водой, б) тиховодная, с мягкими грунтами, в) переходная от тиховодной к открытому морю, г) прибрежного мелководья. 2) Зоны стешевского моря — а) открытого моря с подвижной водой, б) с застойным режимом, в) переходная от застойной к открытому морю, г) с тиховодным режимом. 2 рис. Библ. 28 назв.

УДК 56.017.2:735.1:563.12

Особенности развития визейских фораминифер Днепровско-Донецкой впадины. М. В. Вдовенко. Вопросы микропалеонтологии, 1969, вып. 11. Изд-во «Наука»

Рассмотрены особенности развития форминифер в визейский век на территории Днепровско-Донецкой впадины. На основании этих особенностей устанавливаются два четких этапа. Последние тесно связаны с общим ходом геологической истории данного региона и соответствуют стратиграфическим подразделениям ранга подъяруса. Первый этап отвечает времени отложений XIV и XIII горизонтов Днепровско-Донецкой впадины, второй — горизонтов XI а, XII, XI, X и IX. Каждый из этих этапов характеризуется определенными комплексами фораминифер и присущими ему особенностями эволюционного развития. Так, например, многим представителям первого этапа свойственна неустойчивость морфологических признаков, тогда как у большинства родов и видов во втором этапе они получают четкое выражение. Палеонтологич. табл. 3. Библ. 28 назв.

УДК 56.563.125.1

О некоторых вопросах систематики нодозариид и роде *Paralingulina*. Геркеа А. А. Вопросы микропалеонтологии, 1969, вып. 11. Изд-во «Наука».

В семействе нодозариид, по господствующим представлениям, имеется ряд весьма обширных родов (*Lingulina, Frondicularia, Nodosaria* и др.), объединяющих очень различные формы. Упорядочение систематики семейства наталкивается на большие трудности, поскольку для этого необходимы: 1) более детальная информация о внешнем и внутреннем строении раковины всех представителей, 2) обоснованная оценка родства форм для выделения естественных таксонов, представляющих собой филогенетические ветви, и 3) прослеживание каждой ветви на всем ее протяжении — следовательно, детальное знакомство с разновозрастными материалами. «Лингулины» являются одной из сложных и наименее изученных групп. Кроме собственно лингулин, разными авторами описаны роды *Linguloglandulna, Gonatosphaera, Lingulonodosaria, Lingulinella, Entolingulina* и др. Рассматриваются их характеристики и взаимоотношения. Начиная с перми выделяется своеобразная ветвь лингулоподобных форм, занимающая как бы промежуточное положение между *Lingulina, Geinitzina* и *Frondicularia*. Поскольку предлагавшееся для нее родовое название *Neogeinitzina* оказалось преоккупированным, автор принимает новое наименование *Paralingulina*. Дано развернутое описание этого рода, обсуждается его систематическое положение и взаимоотношения с близкими родами. По материалам из Северной Сибири описано три юрских и раннемеловых вида. Один вид с двумя подвидами (*P. arctocretacea arctocretacea* и *P. arctocretacea intercalaris* новые). По примечанию автора, после сдачи статьи в печать выяснилось, что родовое название *Paralingulina* следует считать младшим синонимом *Geinitzinita* Sellier de Sivrieux et Dessauvagie, 1965. Это не обесценивает информации о роде и общих положений статьи. 3 палеонтологич. табл. Библ. 58 назв.

УДК 56.017:563.125.4

К вопросу об эволюции некоторых представителей эпистоминид на примере развития их в юрское и нижнемеловое время на Северном Кавказе. З. А. Антонова. Вопросы микропалеонтологии, 1969, вып. 11. Изд-во «Наука».

В статье приводятся сведения о вертикальном распространении группы родов и видов эпистоминид (мелких фораминифер из отряда Rotaliida) в разрезе юры и мела Северного Кавказа. Сравниваются аналогичные данные по Днепровско-Донецкой впадине и Зап. Европе.

Уделяется внимание вопросу фациальной приуроченности эпистоминид к осадкам неглубокого моря с относительно повышенным температурным режимом и условиям восстановительной среды.

На основании изучения характера изменения основных родовых признаков эпистоминид — формы и положения устья и внутрикамерной перегородки (зубной пластинки по Хофкеру), делается попытка установления родственных отношений между отдельными представителями рассматриваемой группы родов на протяжении юрского и нижнемелового времени.

В заключение предлагается, в качестве предварительной, схема предполагаемого филогенетического развития эпистоминид. Палеонтологич. табл. 1, рис. 1. Библ. 20 назв.

УДК 563.12.551.762.33

«О некоторых стратиграфиески важиых видах рода *Brotzenia* из келловейских и окефордских отложений Русской платформы» Е. Я. Уманская, К. И. Кузнецова. Вопросы микропалеоитологии, вып. 11, 1969. Изд-во «Наука».

В статье рассматривается группа бротцений, включающая пять видов, наиболее важных для стратиграфии келловейских и оксфордских отложений Европейской части СССР и частично Польши. Один вид — *Brotzenia rjasanensis* — установлен впервые. Разбираются вопросы систематики рода и его соотношение с близкими родами. 20 назв., 4 палеоитол. табл., 4 рис.

УДК 563.12:551.763.3 + 563.12:519

Результаты биометрического изучения *Cibicidoides voltzianus* (d'Orb.) из верхнего мела Южного Приаралья. Долицкая И. В. Вопросы микропалеонтологии, 1969, вып. 11. Изд-во «Наука».

Сравиительио одиородиый карбонатный разрез верхнего мела Южного Приаралья благоприятеи для изучеиия эволюционного развития фораминифер. Из кампанских и маастрихтских отложений, сложеиных мергелями и известняками, биометрически изучен широко распространеиный вид *Cibicidoides voltzianus* (d'Orb.). Статистическая оценка отдельных морфологических признаков — диаметра большого и малого, толщины, отношеиия полусуммы диаметров к толщине как показателя выпуклости раковины, а также отношения толщины последнего оборота к диаметру,— позволила выявить некоторые особенности их изменения во времени. Применение корреляционного и регрессионного анализа дало возможность определить аллометрию признаков, что обусловило образоваиие форм различиой степеии выпуклости в процессе развития вида. На основании аиализа диаграмм распределения отдельных параметров раковии установлены стадии становления и стабилизацни, а также момент усиления изменчивости, происшедший на границе кампана и маастрихта. Намечена зависимость изменсиия признаков от фациальиой обстаиовки. Описано три подвида *C. voltzianus*. Библ. 74 назв.

УДК 55.551.781

К использованию нуммулитид для зонального деления палеогена. Голев Б. Т. Вопросы микропалеоитологии, вып. 11. 1969. Изд-во «Наука».

Изучение созданных в последние годы схем зонального деления палеогена по нуммулитидам показало их слабую теоретическую обоснованиость.

В настоящее время наиболее часто применяются следующие зоиальные категории: оппель-зоиа, биостратиграфическая зоиа, биозоиа, тейльзона и эпиболь.

Нуммулитовые зоны должны отвечать категории «палеонтологическая» (т. е. биостратиграфическая) зона. В действительности же они чаще всего ие отвечают ни одной из приведеиных зоиальных категорий, реже — соответствуют тейльзоне или эпиболи.

Во избежаиие ошибок при установлении новых нуммулитовых (и других) биостратиграфических зон предлагается строгая последовательиость в изучении фактического материала и выделении зоиальных категорий.

Для создаиия схемы зоиальиого делеиия должеи быть выбраи моиофациальиый или слабо измеичивый по вертикали разрез в пределах ярусов.

Количествеиный послойный подсчет экземпляров каждого вида позволит устаиовить тейльзоны и местные эпиболи. На основаии сопоставлеиия тейльзон и местных эпиболей миогих районов составляется схема биозои и эпиболей видов. Оиа служит основой для построения филогеиетической схемы и для оценки стратиграфического (зонального) зиачения видов.

Только зиание биозои и эпиболей видов позволит выделить биостратиграфические зоны для определеииого региона.

Биостратиграфическая зоиа, прослеженная на огромных пространствах, т. е. в нескольких регионах, может перерасти в категорию оппель-зоны.

Биостратиграфическая зоиа и оппель-зоиа подчинены ярусу и составляют его часть. Библ. 23 назв. 3 рис.

УДК 56(118.2)563.12

О ярусной шкале миоцена открытах морских бассейнов тропической и субтропической области, Крашеиинников В. А. Вопросы микропалеоитологии, вып. 11. 1969. Изд-во «Наука».

На протяжении миоценового времени в условиях открытых морских бассейиов фауна фораминифер измеиялась синхроиио. В миоцеие выделяются пять ярусов. Объемы бурдигальского, тортонского и (Средиземиоморье) мессинского ярусов соответствуют их объему в стратотипах. Для самого иижиего яруса миоцена термин «аквитанский ярус» может быть использоваи с иекоторой степеиью условности. Бурдигальский и тортонский ярусы разделены осадками с *Candorbulina universa* Jedl. и *Globorotalia fohsi* Cushm. et Ell. (условиый гельвет). Необходимо ввестн иовое ярусное иазваиие для этой стратиграфической единицы. Библ. 75 назв.

УДК 563.123

О некоторых изменениях в системе семейств Astrorhizidae и Reophacidae (Foraminifera). Щедрина З. Г. Вопросы микропалеонтологии, вып. 11, 1969. Изд-во «Наука».

В статье рассматриваются вопросы диагиостики родов *Astrorhiza* и *Rhabdammina*, а также *Reophax* и *Hormosina*. Выделяются и описываются подрод *Astrorhizoides* Stschedrina subgen. nov. рода *Astrorhiza* Sandal. и род *Hormosinella* Stschedrica gen. nov. Приводятся определительные таблицы родов семейства Astrorhizidae со звездчатой и лучистой раковинами и родов семейства Reophacidae. 1 палеонтологич. табл., 1 рис. Библ. 16 назв.

УДК 563.123

О некоторых изменениях в системе семейства Saccamminidae (Foraminifera). Лукина Т. Г. Вопросы микропалеонтологии, вып. 11, 1969. Изд-во «Наука».

В статье рассматриваются отличительные признаки родов *Proteonella*, *Proteonina*, *Saccammina* и *Lagenammina*, даются диагнозы и определительная таблица этих родов, а также их изображение. Палеонтол. табл. 1. Библ. 13 назв.

QE
721
A1 V95+

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

12

«ИЗДАТЕЛЬСТВО НАУКА»

ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
13	1 св.	формообразования	формирования
13	9 св.	формообразования	формирования
27	Табл. 2	Соотношения фаз и ярусного расчленения у границы девона и карбона и границы нижнего и среднего девона показаны не точно. См. текст на стр. 16 и 28 и на стр. 22—23	
71	5 св.	Sw ngli	Zwingli

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

12

СИСТЕМАТИКА, ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ И БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФОРАМИНИФЕР, ОСТРАКОД И РАДИОЛЯРИЙ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА·1969

QE
721
A1
V35+
no. 12

УДК 562/569

Ukr Academy
Library

6/10/70

Вопросы микропалеонтологии, вып. 12. 1969.

В сборнике рассмотрены вопросы систематики некоторых ранне- и среднекаменноугольных фораминифер и пермских остракод, особенности развития палео-мезозойских радиолярий, палеоэкология фораминифер и палеогеография (на основе изучения фораминифер) раннего карбона, позднего мела, кимериджа и третичного периода разных регионов Европы, Азии и Африки. Показано распределение современных планктонных фораминифер и радиолярий. В ряде статей разобрано биостратиграфическое значение позднепалеозойских фораминифер и палео-мезозойских радиолярий. Кроме того, две статьи посвящены методике математической статистики и использованию перфокарт.

Сборник предназначен для широкого круга геологов, стратиграфов, микропалеонтологов.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
Л. М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА

38155
200
4

2-10-1
434-1969(II)

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 12 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

Е. А. РЕЙТЛИНГЕР

(Геологический институт Академии наук СССР)

ЭТАПНОСТЬ РАЗВИТИЯ ФОРАМИНИФЕР И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

В последнее десятилетие в работах, посвященных общим вопросам стратиграфических исследований, проходит мысль о необходимости пересмотра основных биостратиграфических принципов. В первую очередь это касается объема и границ таксонов стратиграфических схем, принятых в настоящее время (Степанов, 1958; Халфин, 1960; Меннер, 1962; Раузер-Черноусова, 1963, 1967; Тихомиров, 1968; Жижченко, 1968, и др.).

Действительно, еще совсем недавно при определении биостратиграфических границ мнения исследователей расходились. Одни были непримиримыми защитниками обоснования границ «по первому появлению новых форм», другие придавали более важное значение «расцвету новых форм». При этом некоторые ученые считали, что одновременно с первыми факторами надо учитывать и уровень резкого вымирания (Руженцев, 1960; Schindewolf, 1962, и др.).

В настоящее время такое формальное решение стратиграфических вопросов, без аналитического подхода, уже многих палеонтологов не удовлетворяет. Особенно острое недовольство современным состоянием биостратиграфических схем «на примере микропалеонтологического метода» высказывает Б. П. Жижченко (1968). Он приходит к заключению, что расчленение кайнозойских отложений последним методом (вплоть до подотдела) вызвано в основном изменением условий осадконакопления, тогда как базой стратиграфических построений должно быть эволюционное развитие органических групп. К сожалению, Жижченко в своей книге, специально посвященной микропалеонтологическим методам стратиграфических построений, почему-то совсем игнорирует тот факт, что его «идеал метода» в течение десяти последних лет прочно вошел в практику стратиграфических построений и особенно на основе микрофауны. Об этом в книге надо было сказать иначе. В целом микропалеонтологический метод в интерпретации Жижченко выглядит несостоятельным. И это вводит в заблуждение широкий круг стратиграфов, для которых данное издание предназначено.

В настоящее время палеонтология и особенно микропалеонтология развиваются в направлениях поиска новых критериев для обоснования

стратиграфических построений. Одним из них является изучение эта ности эволюции органических групп на фоне общей геологической и тории Земли. Направление это не ново, оно наметилось еще в кон прошлого века, но ему до сих пор не уделялось достаточного внимани что уже подчеркивалось В. В. Меннером (1962).

Исследование этапности развития предполагает изучение эволю ционных изменений планетарного порядка, и, как совершенно правил но отметил Жижченко (1968), не может быть установлено на одно каком-нибудь разрезе или даже районе. В последних случаях можн говорить лишь о периодичности. Следует отметить, что поскольку эт два явления тесно связаны, они нередко смешиваются в практически исследованиях. В то же время, это два разных биологических поняти которые необходимо различать (Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 196 Раузер-Черноусова, 1965).

Для изучения этапности развития особенно благоприятным объе том являются фораминиферы (благодаря массовости, способности широкому расселению и быстрой эволюции). На их примере это явл ние стало наиболее интенсивно изучаться. В последнее время больш интерес к этапности развития проявляется и у других исследователе органических групп. В настоящем сообщении мы не имеем возможност останавливаться на закономерностях, полученных по другим фаунам отметим только, что они в целом сходны (Семихатова, 1959, 1966; Р женцев, 1960; Громов, Вангенгейм, Никифорова, 1963; Максимова, Че нышева, 1966; Спасский, 1966; Ивановский, 1967; Пергамент, 196 Чижова, 1967, и др.).

Многие вопросы, связанные с разработкой метода этапности, остаю ся еще не решенными, а только поднимаются и заостряются, поскольк метод этот еще молод, а затрагиваемые им проблемы очень широк (общие проблемы цикличности развития Земли, общие вопросы эволю ции, палеобиогеографии, палеоэкологии, систематики и т. д.).

Автор выражает большую благодарность Д. М. Раузер-Черноусово за постоянные консультации и Е. Л. Кулик за помощь в выполнени графической части работы.

КРАТКИЙ ОБЗОР СПЕЦИАЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Разработка метода этапности развития на примере палеозойски фораминифер принадлежит главным образом школе Д. М. Раузер Черноусовой (Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова, Розовская, 195 Раузер-Черноусова, 1961, 1963, 1965; Rauser-Chernousova, 1963, 196 1966; Липина, 1960, 1965; Соловьева, 1963, 1966 и некоторые другие) Краткий обзор литературных данных, касающихся особенностей разви тия фораминифер в пределах этапов, имеется в работах автора (Рейт лингер, 1965, 1966) и М. Н. Соловьевой (1966).

Изучение этапности развития фораминифер в настоящее время иде по линии детализации и более широкого и глубокого анализа, постепен но выявляющихся все новых и новых фактов. Так, Раузер-Черноусов (Наумова, Раузер-Черноусова, 1965) очень четко показала связь узло эволюции в развитии фораминифер, отмечающих рубежи этапов, с мо ментами ароморфных преобразований. При этом последние сохраняю свое значение до конца развития данной группы, тогда как в предела этапов развитие шло по пути идиоадаптации. Прогрессивная эволюция согласно мнению этого автора, протекала двумя способами. Чаще оди или два признака, ведущие для данного этапа, изменялись медленн и постепенно в определенном направлении; реже происходила резка смена направлений. В обоих случаях «темп и амплитуда изменчивост

начительно варьировали на разных стадиях развития» (Наумова, аузер-Черноусова, 1965, стр. 227). Медленные темпы были связаны бычно с морфогенезом типа анаболии Северцова, а ускоренные — с де-иацией и архалаксисом.

Эта же сторона эволюционных изменений, т. е. изучение главных аправлений эволюционного процесса в свете исследований В. О. Ковалевского, А. Н. Северцова, И. И. Шмальгаузена, К. М. Завадского и ругих, изучалась Рейтлингер (1958, 1961, 1963, 1965, 1966). Анализируя эволюционные изменения на рубеже ароморфных преобразований, втор выделила две фазы: фазу становления, предшествующую ароорфным преобразованиям, и фазу формирования, соответствующую оследнему процессу. Длительность и эволюционная значимость этих аз определялись степенью резкости изменений палеогеографических ланов, которая в свою очередь была соподчинена характеру геологических событий в данном интервале хода истории Земли.

Как важный момент, обусловливающий специфику особенностей азвития фауны в пределах этапов, Рейтлингер отметила соподчиненость этапов разного порядка, т. е. последовательное наложение друг а друга этапов разного ранга (Рейтлингер, 1963, 1966). Так, этапы истем имеют первый порядок, отделов — второй, а ярусы — третий. ы оставляем за пределами указанных порядков мегаэтапы или надтапы, соответствующие еще более крупным подразделениям шкалы в ределах палеозоя; хотя и они накладывали свой отпечаток на особенсти каменноугольной фауны в целом (Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 957). Эти мегаэтапы, сильно отличающиеся по длительности абсолютого времени, по-видимому, были не одномасштабны и в эволюционном гношении. Вопрос этот требует специального изучения [1].

Другая сторона эволюционного процесса, а именно темпы эволюии, изучалась М. Н. Соловьевой (1966). Как известно, неравномерноси темпов в развитии фораминифер придавалось большое значение с амого начала установления явления этапности, хотя ведущим фактоом считался характер эволюционных изменений. В своей работе Соовьева ярко показала последовательное изменение темпов эволюции течение верхнепалеозойского этапа для каждого ведущего семейства отдельности, нанеся на шкалу абсолютного возраста их детализированные филогенетические схемы. Соловьева пришла к выводу, что для особления этапов необходимо в первую очередь определить рубежи зменения темпов и расширить, таким образом, понятие этапности. одведя итог имеющимся на сегодня определениям фаз этапов, Соовьева выявила неравноценность критериев, обосновывающих их выеление. Отдавая предпочтение в процессе эволюции ее темпам, в цеях унификации категорий эволюционного процесса, она предложила ыделить этапы ускоренной и замедленной эволюции, а внутри этапов — азы: появления, специализации, стабилизации и анцестральности. днако, как нам кажется, отдавая предпочтение в этапности развития емпам эволюции, она недооценила качественную сторону эволюционых процессов, и таким образом сузила понятие этапности.

---

[1] С этой точки зрения интересна работа В. В. Друщица и В. И. Шиманского (1962), редложивших делить палеозой на два самостоятельных этапа (первый, охватывающий ембрий, ордовик и силур, второй — девон, карбон и пермь). При этом делении деонский период является важным узловым, переломным моментом в общей истории емли и начальным этапом второй половины палеозойской эры (или самостоятельной ры, по предложению вышеуказанных авторов). Отсюда каменноугольный период бует отвечать срединной фазе верхнепалеозойского этапа — фазе, на которую обычно риходится расцвет и дифференциация ведущих групп.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЭТАПНОСТИ РАЗВИТИЯ И СИСТЕМАТИКИ ПАЛЕОЗОЙСКИХ ФОРАМИНИФЕР

В данном разделе обобщаются основные положения этапности развития форминифер, рассматриваемые в дальнейшем тексте на конкретных примерах. Особое внимание обращается на выявление в этапах изучаемой группы некоторых общих закономерностей теории эволюции. Поднимается также ряд вопросов систематики отряда Fusulinida, тесно связанных с этапностью развития последнего.

Следует отметить, что многие явления в этапах развития форами нифер хорошо объясняются с позиций общих положений эволюционной теории, современные проблемы которой освещены в специальном сборнике (Берман, Завадский и др., 1967), а также в трудах К. М. Завадского (1961, 1967, 1968).

Как известно, в процессе эволюции конкретных таксономических единиц А. Н. Северцов установил чередование периодов ароморфоза и идиоадаптации. Впервые на возможность выделения этих периодов в историческом развитии фузулинид указала Д. М. Раузер-Черноусова (Наумова, Раузер-Черноусова, 1965), о чем кратко мы уже упомина ли в литературном обзоре.

Под этапом в развитии фораминифер нами понимается определенный эволюционный интервал, объединяющий периоды арогенеза и идиогенеза. Объединение их в один этап закономерно, поскольку они представляют единую связь причины и следствия (адаптивная радиация возникает на основе новых ароморфных преобразований).

В этапе мы выделяем четыре основные фазы, отвечающие последовательным ступеням эволюции (в пределах этапа): 1) формирование 2) собственно адаптивная радиация, 3) дивергенция и специализация 4) становление.

Первая фаза — формирование [1] — связана с периодом арогенеза. Напомним, что арогенез — это сложный и комплексный процесс, обусловленный удачной корреляцией многочисленных приспособлений и одновременно целесообразным упрощением старой организации с увеличением числа ее функций (Завадский, 1967).

Среди различных ароморфно возникающих признаков, на примере развития фораминифер, можно выделить ведущие, или главные, ароморфные приспособления (признаки) и коррелятивные — связанные с коррелятивными преобразованиями. Причем «зачатки» ведущего признака обычно намечаются уже в предшествующей фазе становления предыдущего этапа, о чем будет сказано дальше.

Рубежи фазы формирования выделяются как определенные уровни ароморфных преобразований. Нижний рубеж со стадией становления соответствует первому уровню — появлению нового признака только в поздней стадии роста особей (но целых популяций) по типу анаболии. Этот уровень можно рассматривать как малый ароморфоз, как начало отбора признаков в определенном направлении, в определенной группе фораминифер при быстрых коррелятивных перестройках старой организации. Верхний рубеж, или второй уровень, отвечает моменту основного ароморфоза, моменту «окончательной отработки» обеспечившей начало адаптивной радиации, т. е. переход к периоду идиогенеза. Следует отметить, что эволюционная значимость уровня малого ароморфоза выше, чем основного, хотя на последнем нет еще полной «слаженности» новой организации, однако, по-видимому, с этого момента надо считать возникновение систематических единиц

[1] Характеристика этой фазы на конкретных примерах давалась автором ранее (Рейтлингер, 1961, 1965, 1966).

носительно высокого таксономического ранга (обычно выше родо-ого).

При быстрых и резких изменениях физико-географических усло-ий среды в начале фазы формирования повсеместно или в отдельных егионах (в зависимости от широты изменений палеогеографических танов) выявляется индифферентная фаза, или подфаза (Рейтлингер, 961), с замедленной или потентной эволюцией. Сходное явление у фо-аминифер было описано Сигалем (Sigal, 1963) для границы перми и риаса и рассматривалось им как латентная стадия. В этих же усло-иях арогенный процесс может идти стадийно с быстрым последова-ельным нарастанием преобразований. В качестве примера укажем на ашкирский век, начало которого отмечается индифферентной фазой краснополянское время); затем у фузулинид в две фазы происходит ормирование признака удлинений оси (первая фаза — длина равна диа-етру в раннебашкирское время и вторая — длина более диаметра позднебашкирское время).

Следующие три фазы из указанных выше связаны с процессом идио-енеза, отвечая трем основным его ступеням. Вторая фаза — собственно даптивная радиация — определяется начальной ступенью процесса рас-ождения адаптивного пучка. Третья фаза — дивергенция и специализа-ия — соответствует второй ступени адаптивной радиации уже с край-им расхождением признаков в разных направлениях в рамках наслед-твенной изменчивости. Четвертая фаза [1] — становление — приходится на ретью ступень идиогенеза. Она весьма своеобразна, имея некоторые ерты переходного характера к новому этапу. Обычно в эту фазу про-сходит вымирание многих филогенетических ветвей, свойственных дан-ому этапу, в то же время отмечается некоторая вспышка в боковых ветвях, связанная с новыми адаптивными приспособлениями.

Интересно, что в это время у фораминифер часто наблюдается уси-ение тенденции к дифференциации на два главных направления в приспособительной эволюции, т. е. адаптация к бентосному и планк-тонному образу жизни (может быть, к придонному парению). В послед-ем случае развитие идет в направлении выработки округлой формы раковины или развертывающейся спирали с облегченной конструкци-ей (отсюда и увеличение пористости и т. д.). Для этой фазы также характерно некоторое «схождение» признаков вследствие параллель-ного развития одинаковых адаптивных приспособлений в разных фи-логенетических ветвях (имеющих ранг от рода до семейства). При-чем эти параллельные адаптации обычно функционально аналогичны таковым, возникающим в процессе арогенеза ведущей группы фора-минифер нового этапа, т. е. в фазу становления возникает как бы про-тотип главного ароморфозного признака фазы формирования.

Образующиеся в фазу становления филогенетические ветви, иногда кустистые, обычно недолговечны и слепые. Мы предполагаем, что в это время преобладала инадаптивная форма эволюции, т. е. происхо-дила быстрая адаптация в направлении только определенного приз-нака без соответствующей перестройки всей старой организации. Приме-ром может служить появление эоштаффеллин в конце нижнекаменно-угольного этапа, протритицитесов и псевдотритицитесов в конце сред-некаменноугольного этапа и группы швагериновых родов в конце верх-некаменноугольного этапа, а также образование ароморфного приз-

---

[1] Характеристика этой фазы на конкретных примерах в этапах фораминифер была дана нами в ряде статей (Рейтлингер, 1961, 1963, 1966). Следует отметить, что некоторыми биологами в понятие становления вкладывается смысл возникновения нового преобразования, т. е. то, что, по нашему мнению, соответствует фазе формирования.

нака — множественных устьев у штаффеллид в пермское время (хорошо показанное в статье Коханска-Девиде, 1966).

Выявление, таким образом, в общей истории развития палеозойских фораминифер последовательных этапов и в их пределах фаз как особых категорий эволюции позволяет подойти к относительному масштабу этапности, приняв за наименьшую условную единицу масштаба фазу. Самой малой единицей масштаба эволюции, выраженного в хроностратиграфических подразделениях, по-видимому, будет оппель-зона[1] как фаза этапа наиболее низкого порядка. Следует подчеркнуть, что каждая единица масштаба эволюции в общем ходе истории развития фораминифер будет иметь определенную эволюционную значимость. В то же время соответствующие им интервалы времени могут быть неодинаковыми. Например, фазе формирования в среднекаменноугольном этапе отвечает башкирский ярус, а фазе формирования верхнекаменноугольного этапа — зона Protriticites pseudomontiparus и Obsoletes obsoletes и, возможно, зона Triticites montiparus (Розовская, 1966).

Очень важным положением этапности развития является система соподчиненности этапов различного ранга, на что мы указывали в ряде своих статей (Рейтлингер, 1965, 1966). Этот момент очень интересен тем, что в поступательном ходе эволюции каждый этап или фаза крупного этапа отличается своей неповторимой спецификой при общей аналогии явлений. В системе этапов каждый этап более низкого порядка соподчинен фазе или этапу более крупного ранга, вследствие наложения этапов различного порядка друг на друга в общем ходе исторического развития (табл. 1). Отсюда каждая единица масштаба таит в себе элементы особенностей, свойственных различным фазам (в зависимости от наложения), являя, таким образом, пример единства противоположностей. Разберем краткие примеры. 1) Турнейский век в мегаэтапе приходится на фазу формирования и одновременно «сам является» фазой формирования нижнекаменноугольного этапа второго порядка. Отсюда в турнейское время должна быть резко выражена специфика развития, свойственная фазе формирования. В то же время в турнейский век в развитии фауны фораминифер должны проявляться и некоторые черты «становления», так как последний в целом отвечает самостоятельному этапу третьего порядка с полным набором фаз. 2) Сакмарский век, отвечая фазе формирования в этапе второго порядка, в мегаэтапе приходится на фазу становления, отсюда его большое своеобразие — доживание значительного количества швагеринид и запаздывание формирования существенно новых элементов вербеекинидей.

Особенности этапности развития выявляются через филогенетические схемы ведущих групп фораминифер. Для характеристики этапов, фаз и особенно для обоснования их рубежей существенное значение имеет анализ различной эволюционной направленности и значимости отдельных филогенетических ветвей, т. е. выявление филогенетических рядов, связанных с процессом арогенеза и с различными типами идиогенеза. Не входя в детальную характеристику типов, свойственных идиогенезу (глава VIII книги Берман, Завадского и др., 1967), которые намечаются и в эволюции фораминифер, выделим пока условно некоторые категории филогенетических ветвей, более ярко подчеркивающие обособление этапов и их рубежей в общем ходе эволюции фораминифер.

---

[1] Вопрос об оппель-зонах рассмотрен в специальной статье Д. М. Раузер-Черноусовой (1967). Под оппель-зоной понимается определенная эволюционная категория, выраженная в хроностратиграфических подразделениях.

Соподчинение этапов различного порядка и их фаз

I порядок системы	Мегафазы	II порядок отделы	Фазы	III порядок ярусы	Фазы	IV порядок подъярусы или надгоризонты
Пермская	IV становления	Верхний				
		Нижний	IV	Кунгурский		
			III	Артинский		
			II			
			I	Сакмарский		
Каменноугольная	III дивергенции и специализации	Верхний	IV	Ассельский	I—IV	Верхний
			III	Гжельский	I—IV	Нижний
			II	Касимовский		
			I			
	II собственно адаптивной радиации	Средний	IV	Московский	I—IV	Верхний
			III			
			II		I—IV	Нижний
			I	Башкирский	I—IV	Верхний
					I—IV	Нижний
	I формирования	Нижний	IV	Серпуховский	I—IV	
			III	Визейский	III—IV	Верхний
			II		II	Средний
					I	Нижний
			I	Турнейский	II—III—IV	Чернышинский
					I	Лихвинский
Девонская	становления	Верхний	IV	Фаменский		

Категории эти следующие: 1) ветви с прогрессивной эволюцией т. е. развивающиеся по пути прогресса. Они связаны с арогенным процессом и обычно имеют значительную временную протяженность, сохраняя при этом свою пластичность и способность к кустистой эволюции. Это ведущие звенья пучка радиации в период идиогенеза; 2) ветви-спутники — ветви одновременного пучка радиации, определяемые различными типами идиогенеза; их развитие идет боковыми путями с менее удачной корреляцией ароморфных преобразований. Они нередко относительно короткие, характеризующие отдельные ступени идиогенеза, обычно слепые; 3) конкурентные ветви представляют частный случай ветвей-спутников, но имеют относительно важное эволюционное значение в общем ходе развития фораминифер. Это ветви-спутники, но с наиболее удачной из всех других ветвей корреляцией ароморфных и адаптивных приспособлений (исключая прогрессивные ветви) и отсюда их довольно высокая временная экспансия. Для них характерен линейный путь эволюции, и они почти всегда выражены систематическими категориями невысокого ранга (типично большое число видов и обособление не более одной родовой ветви); 4) потенциальные ветви — с потенциальной возможностью прогрессивного развития. Это ветви длительного существования.

Как особые ветви, имеющие большое значение для установления рубежей этапов, отмечающие переломные моменты или узлы эволюции, выделяются следующие две категории: 5) ветви становления — в основном связаны с количественными преобразованиями и, вероятно, с инадаптивным типом эволюции, свойственным фазе становления. Обычно они короткие и слепые, а таксоны, им соответствующие, эндемичны; 6) ветви пластичные — отражающие процесс формирования ароморфных преобразований, характерны для фазы формирования. Обычно также короткие, предположительно слепые; таксоны часто эндемичны.

Общий ход эволюции отражается через филогенетические схемы. Чем они естественнее, тем с большей долей уверенности выявляются особенности этапности развития. В то же время результаты изучения последней в свою очередь имеют исключительно важное значение для систематики, способствуя более четкому введению в нее таких критериев, как эволюционная значимость, обособление во времени (исторический критерий) и в пространстве (критерий ареала). Так, четкое обособление во времени пучка адаптивной радиации, включая фазу формирования, при широте распространения данной группы, может служить хорошим критерием для выделения систематических категорий ранга семейства и подсемейства (в зависимости от степени обособления). Последовательные ступени эволюции в пределах этапа могут служить критерием выделения подсемейственных категорий, так же некоторые ветви пучка, явно обособившиеся в пространстве и имеющие значительное расхождение в направлении адаптации, дают и временно преимущество. Рассмотрим несколько примеров.

1) При резком обособлении во времени и пространстве, различном ходе и направлениях эволюции, хотя и с развитием однозначных аналогичных признаков, правомочным кажется поднятие ранга семейства Verbeekinidae (Основы палеонтологии, 1959) до ранга надсемейства или даже до подотряда, т. е. следует рассматривать вербеекинид как таксономическую единицу одной эволюционной значимости наряду с подотрядами Endothyrina и Fusulinina (рис. 1). Кстати сказать, перевод семейства Verbeekinidae в надсемейство принимается уже большинством микропалеонтологов; об этой возможности высказываются также крупнейшие специалисты по фузулинидам Франц и Густава Кале (Franz und Gustava Kahler, 1967).

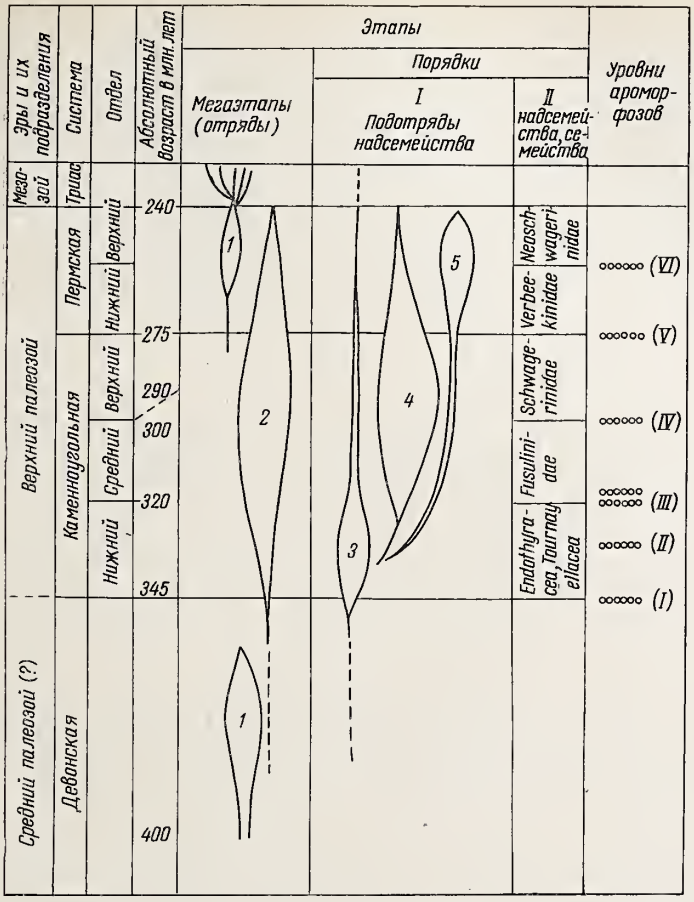


Рис. 1. Схема этапности развития фораминифер в позднем палеозое

Ряды: *1* — Lagenida; *2* — Fusulinida. Подотряды: *3* — Endothyrina, *4* — Fusulinina. Надсемейство: *5* — Verbeekinacea (подотряд Verbeekinina?). Уровни ароморфозов: I. Септированная спираль различной высоты, экранные дополнительные отложения. II. Способность к дифференцнации стенки, варнацнн в форме раковнны прн $L<D$ до $L=D$, к образованию различного типа устьев и дополнительных отложений. III. Ступенчатый ароморфоз с образованнем удлиненной осн, складчатостн нт и усилення постоянных дополнительных отложенй. IV. Кернотекальное строенне стенкн. V. Куникулы, осевые уплотнения, как постоянный признак. VI. Множественные устья

2) Более естественным, с позиций эволюционного развития, было бы есколько иное подразделение семейства Ozawainellidae, чем оно приято в издании «Основы палеонтологии» (1959). Ф. и Г. Калер (F. und . Kahler, 1967; Раузер-Черноусова, 1968), в связи с составлением калога фузулинид, рассмотрев состав этого семейства, считают его исусственным, предлагая расчленять его пока на два подсемейства:)zawainellinae и Pseudostaffellinae. Близкого подразделения придерживался и А. Д. Миклухо-Маклай (1963а, б), выделяя, кроме указанных подсемейств, еще подсемейство Reichelininae. Рассматривая истоические ступени развития семейства Ozawainellidae, может быть, стественнее было бы говорить о выделении подсемейства Eostaffellinae составе *Eostaffella*, *Millerella*, *Novella*, *Eostaffellina*. Так как предтавители подсемейства Ozawainellinae и Pseudostaffellinae отличаются друг от друга только формой раковины, отвечают крайним деривам общего спектра изменчивости формы раковин эоштаффелл, и в то же время для них характерно более сложное строение стенки и специализация дополнительных отложений (лентовидные хоматы),—

признаки более высокой организации, несвойственной эоштаффелинам. Отсюда, возможно, логичнее объединить подсемейства Ozawainellinae и Pseudostaffellinae в одно, как это сделано в издании «Основы палеонтологии (1959). 3) В историческом развитии семейства Schwagerinidae Раузер-Черноусова (1961) выделяет три последовательные фазы (по нашей терминологии,— ступени). Первая ступень отвечает пышному прогрессивному развитию родов тритицитовой группы, дающему обособленный пучок адаптивной радиации. Вторая ступень отличается вспышкой в развитии родов швагериновой группы (новый адаптивный пучок с новыми направлениями адаптаций). Третья ступень определяется развитием группы швагеринид, характеризующихся снова иным адаптивным направлением; в последнем случае этой группе соответствует ранг подсемейства.

Исходя из положений этапности развития, следует ранг двух первых групп швагеринид, соподчиненных первым двум ступеням, поднять до ранга подсемейства (обособленность во времени и пространстве, адаптация в различных направлениях), т. е. выделить подсемейство Triticitininae и подсемейство Schwagerininae. В каталоге Франца и Густавы Калер семейство Schwagerinidae подразделено в близком объеме. Однако в связи с путаницей в определении генотипа *Schwagerina* «группа тритицитовых» родов объединяется в подсемейство Schwagerininae, а группа «швагериновых родов» в подсемейство Pseudoschwagerininae.

Очень трудны в систематике фораминифер роды с «переходными» признаками от одного рода к другому. Одними исследователями эти своеобразные формы возводятся в ранг родов, другими — в ранг подродов, а иногда им не придается особого значения и их специфичность отмечается как видовой признак. Несомненно, им не всегда уделяется должное внимание. В то же время возникновение этих «промежуточных» таксонов характеризует стадии становления и формирования, особенно последнюю, отмечая тем самым важные узлы эволюции.

Филогенетические связи большинства «промежуточных» таксонов спорны и часто разными микропалеонтологами трактуются неодинаково. Это обусловлено, с одной стороны, трудностью изучения ароморфных преобразований по сечениям раковин в простых шлифах, с другой — сложным ходом эволюции на рубежах этапов.

Как классический пример образования таксонов с переходными признаками можно указать процесс, наблюдавшийся на рубеже среднего и верхнего карбона. У этого рубежа происходит выработка главного ароморфного признака — кериотекального строения стенки швагеринид. Этот процесс прекрасно изучен многими специалистами, причем даже с применением статистических методов (Путря, 1948; Розовская, 1949, 1958; Рязанов, 1958а, б; Никитина, 1960; Чэнь Цзинь-ши, 1963; Киреева, 1964). С большой детальностью ими показан постепенный переход от сложного четырехслойного строения стенки с простыми порами, через укрупнение последних, к упрощенному двухслойному строению, но с разветвленными порами. Тщательному исследованию этого процесса способствовала относительная легкость наблюдения данного признака в шлифах. Значительно труднее в последних оказалось изучение ароморфных признаков, возникающих на других рубежах, что и сказалось на отсутствии четкости выделяющихся здесь таксонов. Все же, переходя к моментам обобщения характера возникновения «промежуточных» таксонов на наиболее крупных рубежах, попытаемся показать их аналогию и одновременно необходимость выявления и систематизации переходных таксонов.

На рубеже среднего и верхнего карбона для фазы становления характерны роды или подроды — *Pseudotriticites* и *Protriticites*, с укруп-

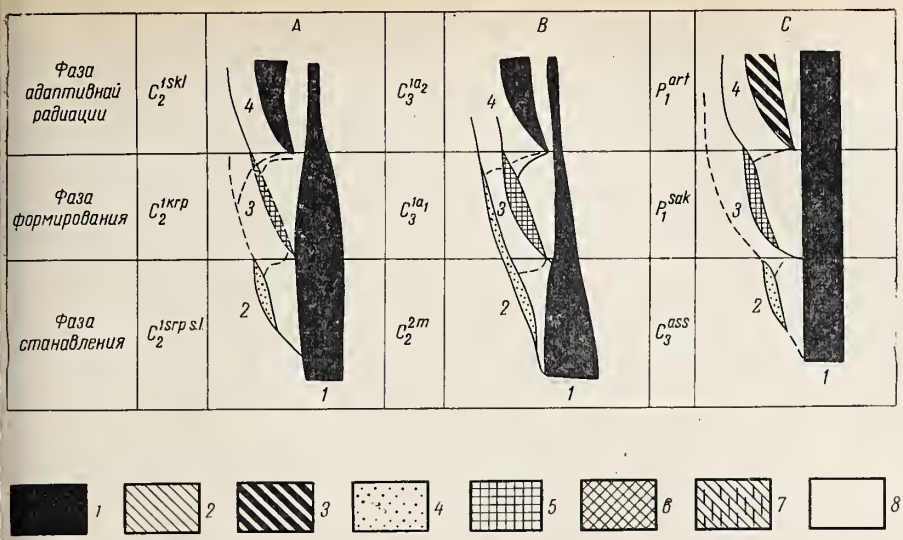


Рис. 2. Схема образования родов с переходными признаками

– рубеж нижнекаменноугольного и среднекаменноугольного этапов: *1 — Eostaffella; 2 — Eostaffellina; 3*—группа видов *Eostaffella* → примитивных *Pseudostaffella; 4—Pseudostaffella* s. str. (группа *P. antiqua*)

– рубеж среднекаменноугольного и верхнекаменноугольного этапов: *1 — Fusulinella; 2 — Protriticites; 3 — Obsoletes; 4 — Triticites*

– рубеж каменноугольного и пермского этапов; *1 — Pseudofusulina; 2 — Praeparafusulina; 3 — Eoparafusulina; 4 — Parafusulina*

ловные обозначения. Ветви различных категорий: *1* — прогрессивные; *2* — ветви-спутники; *3* —конрентные; *4* — становления; *5* — пластичные; *6* — спутники пластичных ветвей; *7* — спутники в данм пучке, но прогрессивные для другого крупного ствола форамнифер (в частности семейство Palaeotextulariidae); *8* — потенциальные

енными порами; в фазе формообразования — роды или подроды уров- малого ароморфоза — *Obsoletes* и *Quasifusulinoides* с новыми ризнаками (альвеолярные поры и двухслойная стенка), развитыми олько в последней стадии роста. Уровень основного ароморфоза отечается соответственно родами *Triticites* и *Quasifusulina*, у которых ти признаки закрепились на всех стадиях роста (см. рис. 2).

На рубеже нижнего и среднего отделов эволюционными аналогами ассмотренных таксонов, по-видимому, является в фазе становления одрод *Eostaffellina*; в фазе формообразования — род *Pseudostaffella* str. (с точки зрения становления удлиненной оси), на уровне основого ароморфоза — род *Profusulinella.*

На рубеже верхнекаменноугольного и пермского этапов как основое эволюционирующее звено можно рассматривать псевдофузулины — арафузулины. Типичные парафузулины вырабатываются на уровне сновного ароморфоза на рубеже сакмарского и артинского веков. акмарскому веку отвечает фаза формирования с примитивными пафузулинами — подродом *Eoparafusulina* (кстати сказать, не всеми ризнаваемым). По аналогии с выше рассмотренными примерами в ссельское время должны существовать еще более примитивные эопафузулины, т. е., вероятно, *Praeparafusulina* s. str. В настоящее время ни пока никем, кроме установившего их автора (Туманская, 1962), е выделяются, хотя примитивные парафузулины известны в это вре- я в Средней Азии и Северной Америке.

Надо подчеркнуть, что со звеном псевдофузулины — парафузулины вязывается несколько родовых или подродовых категорий, не полу-

чивших пока широкого признания вследствие не совсем четкой морф логической характеристики; кроме *Eoparafusulina* (Coogan, 1960) *Praeparafusulina* (Туманская, 1962), выделяются еще *Skinerella* (Cc gan, 1960) и *Mccloudia* (Ross, 1967a).

Генетические связи «промежуточных» таксонов, как мы упомин ли, трактуются разными исследователями различно, что показано нам на рис. 2, а также отражено при разборе конкретных примеров (ри 5, 6). С нашей точки зрения, в связи с определенной ступенчатость эволюции, правильнее рассматривать большинство «промежуточны таксонов как короткие слепые инадаптивные или идиоадаптивн ветви, возникающие при испытании новых преобразований на «пр годность» (Завадский, 1967). Однако не исключены и боковые перех ды. Одновременно в фазе формирования, по-видимому, возникали в рианты, которые «выдержали испытание» и служили непосредстве ным исходным материалом для образования новых прогрессивны групп путем анаболии.

Во многих случаях «промежуточные» таксоны эндемичны. С эти позиций, да и вообще для этого раздела, ценный материал дает инт ресная статья Ч. Росса (Ross, 1967б), в которой на графике показан соотношение филогенетических схем фузулинид с биогеографически районированием. На схеме, приведенной Россом, развитие провинц ально ограниченных или узко эндемичных родов со своеобразны признаками, обычно представленных короткими ветвями, в основно падает на переломные моменты этапов.

ВОПРОСЫ СТРАТИГРАФИИ

В данном разделе мы разберем возможность обоснования страт графических подразделений каменноугольной системы этапностью ра вития фораминифер на конкретных примерах. Основное внимание о ратим на границы подразделений, поскольку они всегда наибол спорны.

Каменноугольная система и ее границы

Единство каменноугольной системы обосновывается определенны эволюционным звеном в общем ходе филогенеза отряда Fusulinid что в свое время было четко выявлено Д. М. Раузер-Черноусовой последователями ее школы, а также подтверждается работами Де бара (Dunbar, 1963), Элиаса (Elias, 1960) и некоторых других зар бежных микропалеонтологов.

Наше представление о развитии основных групп фораминифер бы показано на рис. 1. Как видно на этом рисунке, границы системы о ределяются крупными, но не однозначными рубежами в общей эв люции палеозойских фораминифер. Нижнему рубежу отвечает сме таксономических единиц более высокого ранга, а именно отрядно порядка, а верхнему — смена ранга надсемейства или подотряда.

Каменноугольный и пермский периоды составляют вместе крупны мегаэтап, в пределах которого можно наметить все четыре основн фазы, свойственные этапам, но в данном случае это будут мегафаз К первой мегафазе формирования можно отнести нижнекаменноугол ную эпоху, ко второй — среднекаменноугольную, к третьей — верхн каменноугольную, а к четвертой — весь пермский период (см. табл. 1 Последний момент нас не должен смущать; как увидим дальше, в о щей истории верхнепалеозойских этапов явно проявляется тенденц к обособлению фазы становления как особой стратиграфической ед ницы.

Фауны фораминифер девонского и каменноугольного этапов в це-
ом значительно отличаются друг от друга (разные ведущие отряды),
определение непосредственного рубежа между этапами до сих пор
ызывает большие разногласия как у нас, так и в других странах.
рудность определения положения границы девона и карбона связана
первую очередь с очень ранним появлением каменноугольных эле-
ентов в пределах девонского периода, а во вторую — с нечеткой харак-
ристикой стратотипа слоев этрен, относящихся к самой нижней части
рбона по схеме стратиграфии Франко-Бельгийского бассейна. Как
ыло установлено многочисленными исследователями, типичные девон-
кие лагениды обычно вымирают в конце франского века, а весь фа-
енский век характеризуется широко распространенными однокамер-
ыми формами при появлении представителей каменноугольной фау-
ы — турнейеллид и эндотирид.

Данные, полученные за последние годы по распространению фора-
инифер в фаменский век, подтверждают широкое развитие каменно-
гольных элементов. Особенно интересны в этом отношении исследо-
ания французских и бельгийских ученых, в результате которых выяви-
ось наиболее раннее из известных появление целого комплекса родов
урнейеллид и, по-видимому, первых квазиэндотир. Так, Кониль (Bo-
kaert, Conil, Thorez, 1966) описал из нижнефаменских отложений клас-
ического места развития девонских отложений на территории Бельгии
инклинорий Динанта), из нижней части зоны Cheiloceras богатый ком-
лекс фораминифер, состоящий из различных видов родов, свойственных
урнейскому» веку, как то: *Clomospiranella, Septabrunsiina, Septato-
rnayella, Septaglomospiranella, Quasiendothyra.* Последний род пред-
авлен только примитивным и своеобразным видом *Quasiendothyra bel-*
и формами, имеющими переходный характер между квазиэндотирами
септогломоспиранеллами. В целом Кониль указывает на относительно
ысокую организацию встреченных фораминифер, позволяющую пред-
олагать их корни еще древнее.

Новые данные существенно дополняют общую картину развития
ораминифер в фаменский век и раннетурнейское время (Conil, Lys,
964), ранее лишь намечавшуюся по материалам СССР. По-видимому,
же с начала фамена появляются почти все типичные роды турнейе-
лид и первые примитивные квазиэндотиры. В виде редких форм в фа-
енский век отмечаются первые латиэндотиры (?), обычно с сильно
ыпуклыми камерами, чаще «чернышинеллового» типа, а также пер-
ые единичные чернышинеллы. Эти находки обычно приурочены к
ерхней части фаменского яруса. Можно полагать, что в течение всего
аменского века происходило становление нового ароморфного приз-
ака, обеспечившего быстрое прогрессивное развитие первых предста-
ителей отряда Fusulinida. Это становление выражалось приобретени-
м признака настоящей септации, признака, определившего переход к
етко прерывистому росту. Последнее, в целом, резко отделило груп-
у зернисто-известковых спирально-трубчатых фораминифер девонского
тапа от септированных каменноугольного.

Признак септации вырабатывался параллельно сразу в двух круп-
ых ветвях — у турнейеллид и эндотирид. Переход к прерывистому
осту у турнейеллид совершался путем псевдосептации — образования
ережимов, зачаточной септации и ложных перегородок (чернышинел-
овый тип). Последнее свойственно только турнейским фораминифе-
ам. У большинства турнейеллид признак псевдосептации устанавли-
ался постепенно, путем анаболии, причем турнейеллиды при переходе
з фаменского века в турнейский не приобрели существенно новых

признаков и остались «конкурентными» спутниками эндотирид в о
щей эволюции эндотироидей, хотя и дали две вспышки в своем разв
тии в позднефаменское и позднетурнейское время.

Одновременно с турнейеллидами, как мы уже сказали, стали ра
виваться эндотириды с настоящими септами. Однако процесс их ра
вития пошел ускоренными темпами, причем двумя путями: анабол
и девиации.

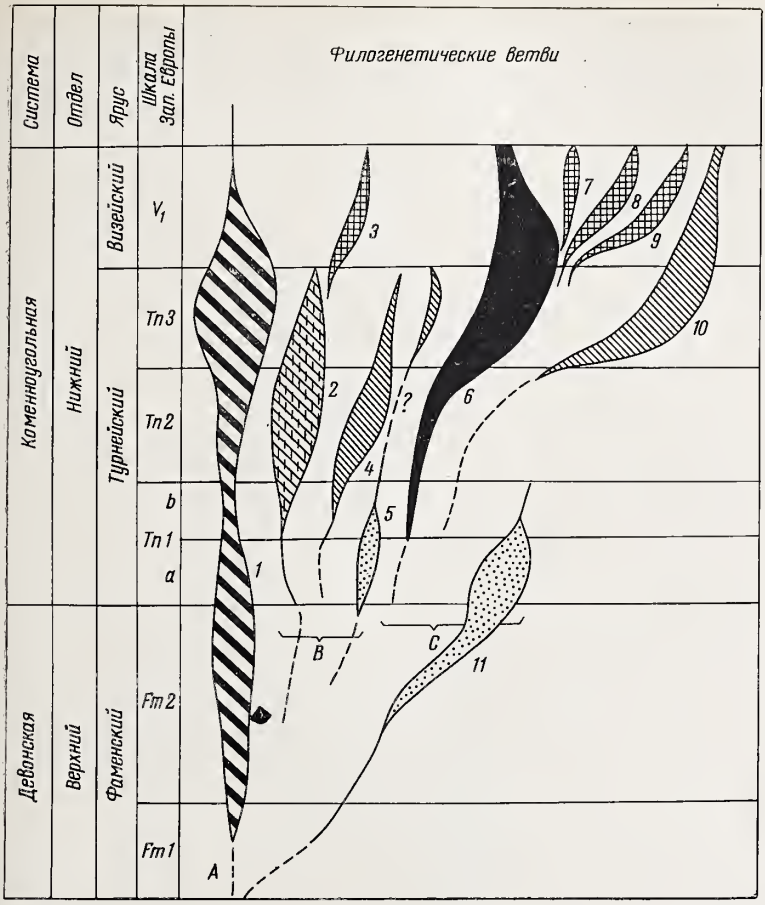
Уже со второй половины позднефаменского времени квазиэнд
тиры начали «бурно» эволюировать, быстро приобретая призна
высокой организации по типу септации, характеру навивания и допо
нительных отложений, а также по строению стенки. Несмотря на у
коренное развитие и широкое расселение, квазиэндотиры вымерли
рубеже девонского и каменноугольного этапов. Развитие этой групп
совершалось, по-видимому, по типу инадаптивной эволюции и ра
цвет эндотирин в самом начале их филогенеза только кажущийся. Н
эту особенность филогенеза квазиэндотир, т. е. как бы опережение
своем развитии общего последовательного хода эволюции эндотири
мы уже указывали (Рейтлингер, 1961). Очень ярко характер развити
органических групп при инадаптивной эволюции, впервые установле
ной В. О. Ковалевским, обрисовывается в статье К. М. Завадског
При рассмотрении общей проблемы прогресса живой природы Зава
ский пишет: «Для инадаптивной эволюции характерно быстрое течени
первой фазы возникновения нового приспособления, быстрый, но недо
гий расцвет группы на второй фазе, когда реализуется кратковременно
ее преимущество, и затем на третьей фазе начинается ее вытеснени
или вымирание (когда конкурирующая группа, эволюция которой иде
более прочным, но и более медленным путем, достигает начала второ
фазы)» (Завадский, 1967, стр. 127). Возникающие при этом диспропо
ция и дисгармония между «старым и новым» ведут к угасанию групп
в результате ослабления естественного отбора, резкой специализации
накопления многих мутаций, вызывающих признаки вырождения — г
гантизм, дисгармонию роста, уродства. Все эти явления характерны
для «расцвета» квазиэндотировой фауны. Подобное развитие не являе
ся прогрессивным и перспективным.

Анализ схемы филогенетического развития эндотироидных форам
нифер, приведенный на рис. 3, показывает полную аналогию с тольк
что рассмотренным типом эволюции. Наблюдается относительно ме
ленное развитие большинства турнейеллид и первых редких эндотир
течение фамена и одновременно ускоренное развитие квазиэндоти
Третья фаза, по Завадскому,— вымирание квазиэндотир совпадает с н
чалом второй фазы развития турнейеллид и других групп эндотири
у которых ароморфный признак вырабатывается медленно, коррел
руясь с общим изменением организма.

Следует отметить, что новый признак септации, хотя и проявлял
в разных ветвях эндотироидных фораминифер, развивавшихся одн
временно и параллельно, но только в небольшой части из них он «с
вершенствовался фронтально», по выражению Завадского (1967), д
вая начало новому отряду, в данном случае отряду Fusulinida. Бол
шая часть ветвей (в основном турнейеллиды), совершенствовалась
турнейское время лишь частично, сохраняя в общем старый урове
организации.

Таким образом, рассмотренные особенности развития различны
групп подотряда Endothyridea в фаменский век позволяют видеть
последнем фазу становления, и рубеж девонского и каменноугольно
этапов фораминифер проводить в конце времени Quasiendothyra kobe
tusana.

Интересно, что фаменский век является поворотным моментом и
развитии многих других органических групп. Уже давно известно, ч



3. Схема филогенетического развития ведущих эндотирин на рубеже девонского и каменноугольного этапов

надсемейство Tournayellacea (исключая подсемейство Chernyshinellina); *2* — подсемейство Chernyshinellinae; *3* — группа видов «*Palaeotextularia*» *diversa*; *4* — группа видов *Endothyra tuberculata*; группа видов эндотир с черныщинелловым типом камер; *6* — *Latiendothyra*; *7* — примитивные *thyra*; *8* — примитивные *Globoendothyra*; *9* — *Eoendothyranopsis*; *10* — *Spinoendothyra*; *11* — *Quasiendothyra* s. l.

ветви таксонов с зачаточной септацией и пережимами трубчатой раковины; *B* — ветви таксонов онышинелловым типом септации или с ложными перегородками; *C* — ветви таксонов с настоящими септами

3—6 сделаны в условном масштабе (число таксонов взято относительно к общему распространению) и по усредненным планетарным данным

рубеже франа и фамена начинается новый этап в развитии флоры. чительность этого рубежа в этапах развития кораллов установлена Д. Сошкиной (1949) и позднее Н. Я. Спасским (1966), для трилоби- З. А. Максимовой и Н. Е. Чернышевой (1966). Согласно В. Е. Ру- нцеву (1960) в конце фаменского века наблюдается вспышка в раз- ии девонских аммоноидей, причем филогенетическая схема, нарисо- ная для этой группы, очень сходна с таковой, установленной по ква- ндотирам. Для некоторых брахиопод в фаменский век характерно вление форм с переходными признаками — своеобразных дериватов онских родов (например, *Cyrtospirifer*? *dada*; Мартынова, 1961). ботами Х. С. Розман (1962) выявлено, что становление брахиопод

каменноугольного типа начинается примерно в левигитовое время (ил
еще ранее).

Таким образом, и развитие других групп в фаменский век отличае
ся спецификой, которая требует более пристального внимания, чем е
до сих пор уделялось.

Граница каменноугольной и пермской систем

Фауна фораминифер каменноугольного и пермского этапов в цело
не отличается так резко, как каменноугольного и девонского, и рубе
этот характеризуется сменой таксономических единиц более низко
ранга, чем в последнем случае, т. е. надсемейств (или подотрядов?
Однако, хотя верхний рубеж каменноугольного этапа проходит внутр
отряда Fusulinida, он имеет достаточно крупный масштаб, отвечая р
бежу этапов первого порядка.

Между каменноугольным и пермским этапами существует относ
тельно тесная преемственность, поскольку пермский период соотве
ствует конечной фазе верхнепалеозойского мегаэтапа.

В верхнекаменноугольную эпоху, как известно, ведущим семейств
являлось семейство Schwagerinidae, в филогенезе которого Д. М. Ра
зер-Черноусовой (1960) выделяется три ступени.

Первая ступень определяется пышным прогрессивным развити
родов тритицитовой группы и приходится на касимовский и гжельск
века. Вторая ступень отмечается «вспышкой» в филогенезе родов ш
гериновой группы и соответствует ассельскому веку. Третья ступень,
уже ранняя пермь, характеризуется развитием подсемейства Polydie
dininae. В унифицированной шкале граница каменноугольной и пермск
систем проводится между первой и второй ступенями, согласно эта
ности развития она проходит между второй и третьей.

Главным обоснованием для отнесения второй ступени или ассе
ского века к нижней перми в унифицированной схеме послужила вспыш
родообразования среди родов швагериновой группы, так же как возн
новение некоторых новых родов во второстепенных ветвях (семейст
Schubertellinidae) и ряда новых видов рода *Pseudofusulina*. Последн
род, появляясь в середине тритицитового времени, в ассельский век с
новится уже довольно широко распространенным (рис. 4).

С точки зрения этапности развития фораминифер граница карбо
и перми рассмотрена в ряде статей Д. М. Раузер-Черноусовой (19
1963; Наумова, Раузер-Черноусова, 1965). Согласно ее исследовани
вспышка в развитии швагерин является естественным завершен
позднекаменноугольного этапа развития фузулинидей. Специфичес
признаки облегченных раковин швагерин имеют явно адаптивный
рактер и неоднократно возникали у тритицитов и даиксин. Новых ка
ственных изменений у швагерин не наблюдается, «кустистые» ветви
слепые. Действительно в смысле эволюционной значимости это тол
кажущаяся вспышка без ароморфных преобразований. Рассматривае
явление отражает процесс ускоренной адаптации, не затронувшей г
боко изменения старой организации. Это приспособление дало шва
ринам временное преимущество для широкого развития только в оп
деленных условиях. Можно предполагать, что в «неспокойных» ус
виях ассельского века (ассельские отложения часто отделены от ниж
вышележащих отложений размывами и перерывами) облегченные ра
вины швагерин разносились течениями, переходя к планктонному
псевдопланктонному образу жизни (Тихвинский, 1965).

Интересно, что типичные швагерины широко распространены в Ев
зиатской области, а в Северной Америке представлены только вика

ующим родом — *Pseudoschwagerina* (Раузер-Черноусова, 1963). По характеру инадаптивной эволюции и распространению швагеринины дают близкую аналогию с квазиэндотирами фаменского яруса (последние в типичном виде в Северной Америке также пока неизвестны).

Обе эти группы фораминифер быстро вымерли при смене новых палеогеографических условий соответственно в начале турнейского и сакмарского веков. Потенциальные, медленно развивающиеся группы, перегнали их в своем развитии путем выработки ароморфных преобра-

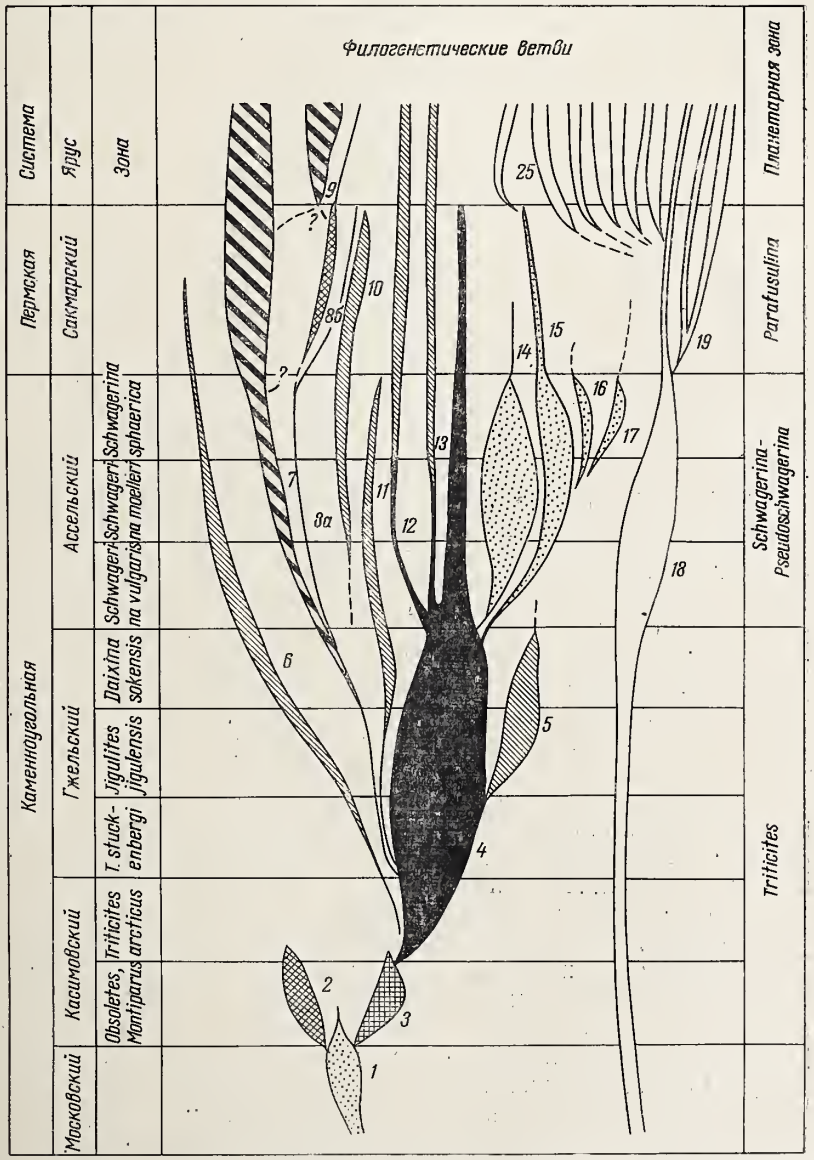


Рис. 4. Схема филогенетического развития ведущих фузулинидей на рубеже каменноугольного и пермского этапов

1 — Protriticites; 2 — Montiparus; 3 — Obsoletes; 4 — Triticites; 5 — Jigulites; 6 — Rugosofusulina; 7 — Pseudofusulina; 8а — Praeparafusulina; 8б — Eoparafusulina; 9 — Parafusulina; 10 — Paraschwagerina; 11 — Daixina; 12 — Darvasites; 13 — Nagatoella; 14 — Schwagerina; 15 — Pseudoschwagerina; 16 — Pazellia; 17 — Zellia; 18 — Parastaffella; 19 — Verbeekinidae. Зоны Obsoletes и Montiparus взяты по Розовской, 1966

Условные обозначения см. на рис. 2

зований. Интересно отметить также, что определение положения гран цы, в первом случае — девона и карбона, во втором — карбона и перм имеет примерно аналогичные четыре варианта, т. е. соответственно основании первой фораминиферовой зоны, второй и третьей и в кров третьей (зоны отмечают ступени эволюции внутри ветвей швагерин и квазиэндотирин), причем нижняя граница наименее четкая и связ на с очень постепенным переходом.

Рассмотрим более пристально характер изменения морфологическ признаков у фузулинидей в ассельский и сакмарский века. Как мы уж подчеркивали, не все морфологические признаки фузулинид и их эв люционные изменения легко поддаются наблюдению в обычных шл фах. К категории таких признаков принадлежат и те, что возникают рубеже каменноугольного и пермского этапов. Все же в последнее вр мя наблюдается ряд факторов, позволяющих как-то осветить этот пр цесс. Так, у некоторых представителей подсемейства Schwagerinina расцвет которых приходится на последнюю фазу каменноугольного эт па, наблюдается укрупнение септальных пор и их сгущение на нижне крае септ последних оборотов (Kahler, 1942, табл. I, фиг. 3). Это явл ние — укрупнение пор у фузулинид швагериновой группы отмечало рядом исследователей и наводило на мысль о возможности существов ния у швагерин дополнительных устьев. В частности, Сири (Ciry, 194 называл укрупненные поры в основании септ швагерин «ложны устьями». В последнее время своеобразие септальных пор швагер привлекло внимание Д. М. Раузер-Черноусовой. Мы приносим ей бол шую благодарность за сообщение нам предварительных итогов сво исследований. Согласно ее данным, в основании септ швагерин набл даются крупные поры, причем в утолщенных складках нижнего кр септ им соответствуют тонкие канальца, хорошо видные на поперечн сечениях. Кроме того, к этим наблюдениям можно добавить, что уто щение нижнего края септ, вероятно, связано с частичной резорбци септальных пор во внутренних камерах, т. е. с образованиями ти фораменов (подобные утолщения септ, обусловленные резорбцией ф раменов, обычны у эндотирид). У представителей другой одновремен развившейся, но более древней ветви швагеринид,— у псевдофузули также начинает происходить укрупнение септальных пор. Последне по-видимому, стало проявляться и у квазифузулин (семейство Fusu nidae).

Эти признаки — укрупнение септальных пор, вероятно, по сво функции стали приближаться к признаку дополнительных устоев, ещ однако, не являясь в полном смысле ароморфозом, будучи связан лишь с «количественными» изменениями старого признака без соотве ствующих коррелятивных реконструкций.

У швагериновой группы родов этот признак не получил дальнейше развития, но в ветви псевдофузулин, приобретя жизненную необход мость в связи с очень сложным складчатым строением септ и силь удлиненной формой, он стал совершенствоваться. Время формирован и корреляция этого признака со сложной складчатостью приходят на сакмарский век. Это время не соответствует макроароморфозу, пр водящему к возникновению крупных таксономических единиц и обесп чивающему мощный пучок адаптивной радиации. Это момент микр ароморфоза, происходящего на уровне родов или подсемейств (терм ны и понятия макро- и микроморфозов взяты из работы Завадско 1967).

С сакмарского века от ветви псевдофузулин обособляются перв эопарафузулины, у которых укрупнение пор коррелируется с их сил ной резорбцией в местах соединения складочек септ смежных перегор док, так что образуются сплошные спиральные коридоры — куникул

Но пока данное преобразование охватывает только позднюю стадию роста, т. е. с этого момента в этой ветви в связи с новым приспособлением закрепляется функция дополнительных устьев и упрощается складчатость путем возникновения общих спиральных перегородок, как бы аналогов спиральным септулам. С артинского века упомянутые признаки охватывают уже все стадии роста и отрабатывается род *Parafsulina* — основной микроароморфоз.

Особенности развития фузулинид, только что рассмотренные, позволют нам ассельский век отнести к фазе становления верхнекаменноугольного этапа, а сакмарский — к фазе формирования нижнепермского этапа. Отсюда границу карбона и перми следует проводить по кровле ассельского яруса.

Подразделение системы на отделы и границы последних

Трехчленное деление каменноугольной системы по фораминиферам хорошо прослеживается в типично морских отложениях (в условиях, благоприятных для процветания фораминифер). Напомним, что этапность должна устанавливаться на примере регионов с благоприятными условиями для развития исследуемой группы. Нельзя забывать, что в результате игнорирования этого факта можно прийти к методически неправильным выводам.

Трехчленное деление системы поддерживается почти всеми микропалеонтологами. Будучи впервые установлено для отложений эпиконтинентального бассейна Русской платформы, богатых ископаемыми организмами, оно стало широко прослеживаться на Урале, в Средней Азии (Головьева, 1963, и др.) и в настоящее время в Арктическом секторе (Стрицкий, Черняк, 1965). Примерные его аналоги имеются на территории Западной Европы и в Северной Америке (Степанов, 1959; Егоров, 1966).

В свое время А. Д. Миклухо-Маклай (1963а, б), а за ним О. И. Богуш и О. В. Юферев (1966) высказались за двучленное деление каменноугольной системы. Нижний отдел принимался ими в прежнем объеме, а верхний — в составе среднего и верхнего отделов Русской платформы. Однако эти авторы исходили не из филогенезов фораминифер, а из резкой смены палеогеографических условий в ряде регионов на рубеже ранней и среднекаменноугольной эпох, приведшей к исчезновению фузулинид в этих регионах. Ими предполагалось также, что в Средней Азии и Сибири выделение среднего и верхнего отделов невозможно. Кроме того, Миклухо-Маклай считал, что в верхнем карбоне может быть выделен только один ярус — гжельский. Последний взгляд на верхний отдел принимается в настоящее время и Д. Л. Степановым (1968).

С позиций этапности развития фораминифер трехчленное деление системы обусловливается этапами второго порядка. Рубежи отделов, как и рубежи систем, определяются ароморфными преобразованиями, но только на более низком уровне эволюционных изменений, а именно смене таксонов ранга семейств (Раузер-Черноусова, 1963; Рейтлингер, 1966). Для нижнего отдела ароморфными преобразованиями являются установление септированной спирали и способность к изменению строения стенки и формы раковины. Для среднего — удлинение оси при корреляции со складчатыми септами и дополнительными отложениями. Для верхнего — новый кериотекальный тип строения стенки.

Нижний отдел, как говорилось выше, отвечает начальной фазе верхнепалеозойского этапа и отсюда ряд его специфических черт. Раннекаменноугольная эпоха в целом характеризуется расцветом эндотирид и

появлением фузулинацей и вербеекинацей. Для таксонов, развитых
это время, характерна большая пластичность, широкие пределы измен
чивости, а также наличие ряда эндемиков. В рассматриваемое врем
возникают представители всех основных подотрядов, свойственных ка
менноугольному этапу, но между их представителями нет еще четки
граней и резких расхождений в направлениях развития. Признаки энд
тирид тесно переплетаются с признаками турнейеллид и озаваинелли
(Рейтлингер, 1966).

Средний отдел — начало широкого и устойчивого расселения фузу
линид, дающих в это время мощный пучок адаптивной радиации.

Верхний отдел — расцвет швагеринид, эпоха дальнейшего расхожде
ния ветвей адаптивного пучка при специализации новых ветвей на осно
ве приобретения новых ароморфных преобразований.

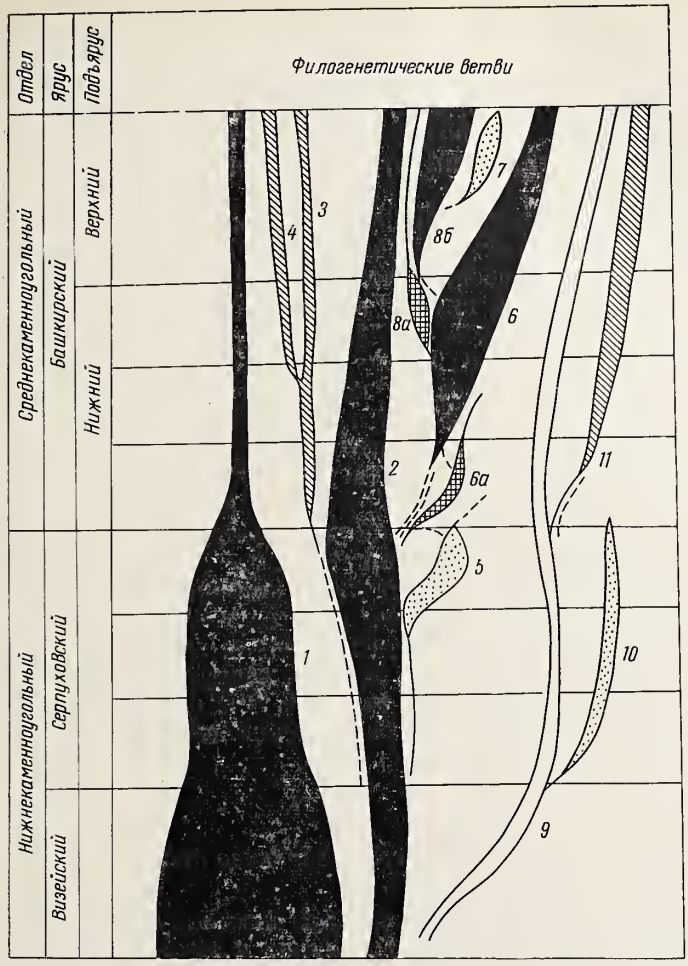
Граница между нижним и средним отделами

Граница между нижнекаменноугольным и среднекаменноугольны
этапами связана с временем наиболее интенсивно выраженных за вес
каменноугольный период тектонических движений и изменением общ
го палеогеографического плана, прослеживающимся планетарно. Отсю
да своя специфика хода эволюции фораминифер на рассматриваемо
рубеже и более сложный двухступенчатый ароморфоз с тремя уровням
С одной стороны, данная граница определяется сменой высоких такс
номических категорий, сменой подотрядов Endothyrina и Fusulinin
С другой стороны, резкость данного рубежа смягчается преемстве
ностью в развитии внутри подотряда Fusulinina между эоштаффеллам
и псевдоштаффеллами в пределах семейства Ozawainellidae, поскольк
представители последнего подотряда появляются уже в начале визе
ского века (рис. 5).

Основные особенности эволюционных изменений у фузулинидей н
данном рубеже были показаны автором в работе 1963 г. Остановимс
на них кратко.

В конце визейского века наблюдается резкое сокращение палеоби
географических ареалов распространения у эндотирацей. Это сокращ
ние происходит вследствие постепенно усиливающихся тектонически
движений, приводящих к дифференциации отдельных бассейнов. В се
пуховское время, в связи с изменившейся палеогеографической обст
новкой, прогрессивно развивавшаяся группа эндотирацей замедля
темп развития и начинает переходить в категорию доживающих. По
ный переход эндотирацей в категорию доживающих, однако, заверш
ется только с началом краснополянского времени (средний намюр В
Начиная с визейского века от эндотирацей обособляются две родовы
ветви фузулинацей — роды *Eostaffella* и *Parastaffella*→*Pseudoendoth
ra*); каждая ветвь представлена собственно только одним родом, но
многочисленными видами (правда, многочисленны они главным обр
зом только в Восточной Европе и Средней Азии). Первую ветвь можн
рассматривать как прогрессивную, вторую — как потенциальную, хо
они обе возникли почти одновременно в начале визейского века в р
зультате малого ароморфоза.

В серпуховское время эти родовые ветви дают начало своеобразны
подродам, характеризующимся быстрым изменением формы раковин
в направлении приобретения шарообразной формы. Так возникают по
род *Eostaffellina* и аналогично ему в другой ветви — *Pseudoendothy*
s. str. (или новый подрод? *Pseudoendothyranoides*). Эти таксоны м
относили по эволюционным категориям к инадаптивным. Мы рассма
ривали их как слепые ветви, поскольку их развитие шло в сторону обр



ис. 5. Схема филогенетического развития ведущих фузулинидей на рубеже ранне- и среднекаменноугольного этапов

– надсемейство Endothyracea; *2 — Eostaffella*; *3 — Millerella*; *4 — Novella*; *5 — Eostaffellina*; *6а — staffella* примитивные *Pseudostaffella*; *6б — Pseudostaffella*; *7 — Verella*; *8а* — группа *Profusu-ella staffellaeformis*; *8б — Profusulinella*; *9 — Parastaffella* s. str.; *10 — Pseudoendothyra* s. str. *Pseudoendothyroides*? = *Pseudoendothyra* группы *Ps. parasphaerica*); *11 — Parastaffelloides* (группа видов округлых *Pseudoendothyra* с линзовидной начальной стадией).
Условные обозначения см. на рис. 2

рования шарообразных симметричных раковин, тогда как у псевдо-таффелл, характеризующих башкирский век, ранняя стадия обычно ндотироидная — несимметричная, а у округлых параштаффелл баш-ирского века обычно чечевицеобразная.

Начиная с краснополянского времени — времени максимального иастрофизма — по существу не происходит новых эволюционных четко ыраженных морфологических преобразований в прогрессивно разви-ающемся семействе Ozawainellidae. Вероятно, в это время перестрой-и — смены слишком разнообразных и быстро изменяющихся условий битания, не происходило сразу отбора в определенном направлении, отя, возможно, и совершились неуловимые для нас изменения биоло-ической природы протоплазмы. Впервые столкнувшись с подобным явлением, мы назвали данную своеобразную ступень замедленной эво-юции индифферентной фазой (Рейтлингер, 1961). Следует сказать, что

в краснополянское время, по-видимому, появляются отдельные псевдо штаффеллы, возникающие в пределах крайней изменчивости эоштаф феллл.

Широкое развитие псевдоштаффелл происходит во вторую фаз башкирского века. Однако, дав расцвет в нижнебашкирское врем «псевдоштаффеллы» от прогрессивной стадии эволюции довольн быстро переходят в стадию импотенции, хотя от них и отделяется нова ветвь неоштаффелл.

Появление и широкое распространение псевдоштаффелл можн рассматривать как малый ароморфоз или первую ступень основног ароморфоза. Второй уровень основного и начало второй ступени аро морфоза отмечает рубеж нижне- и верхнебашкирского веков, когда ведущих групп фузулинидей выработалась удлиненная ось, обеспечи шая прогрессивное развитие им до конца верхнего палеозоя. Основно ароморфоз определился уровнем корреляции ряда признаков, как-то удлиненной оси складчатости септ и новым характером строения стенк и дополнительных отложений (лентовидные хоматы). Основной аромор фоз осуществился на уровне семейств, тогда как малый произошел данном случае на уровне родов или, может быть, подсемейств?

Как известно, одновременно с ветвью эоштаффелл, начиная с визей ского века, возникла ветвь параштаффелл (или псевдоэндотир). Эт ветвь до начала перми сохранила свою потенциальность, будучи пред ставлена практически одним родом и степень ее эволюции выражалас в каменноугольном периоде главным образом видовыми рангами.

Исходя из вышеприведенных данных, серпуховское время (в первс начальном объеме серпуховской свиты, т. е. в объеме трех горизонтов мы относим к фазе становления, башкирский век в целом — к фазе фор мирования.

Граница среднего и верхнего отделов

Граница среднего и верхнего отделов каменноугольной системы свя зана с рубежом этапа развития фузулинид и швагеринид и выражаетс сменой систематических единиц ранга семейства. На этом рубеже согласно Д. М. Раузер-Черноусовой, происходит ароморфное преобра зование в строении стенки фузулинидей. Эволюционные изменения наблюдающиеся на данном рубеже, детально выявляются работам Г. Ф. Рязанова (1958а, б), Чэнь Цзинь-ши (1963), Г. Д. Киреевой (1964), С. Е. Розовской (1949, 1966) и др. Особенности развития фузу линидей, выявленные вышеуказанными исследователями, показань нами на рис. 6.

В московский век особенно характерно развитие двух прогрессив ных ведущих родов *Fusulinella* и *Fusulina*, из общего пучка адаптаци фузулинид в сопровождении соответствующих «родов-спутников», как то: *Dagmarella, Wedekindellina, Hemifusulina, Putrella* и т. д. Большин ство перечисленных родов заканчивает свое существование в пределах московского века или переходит в стадию доживания.

В конце московского века и в той и другой ветви развиваются свое образные роды или подроды, характеризующиеся первым проявлением становления новых признаков. Последнее связано с родами *Fusulinell* и *Fusulina*. Среди типичных фузулинелл и фузулин с четырехслойным строением стенки и неустойчивой пористостью стенки в последнем обо роте (Соловьева, 1955) появляются формы с относительно постоянным и укрупненными порами в последних одном-двух оборотах, причем наблюдается постепенный сдвиг этого явления на все более молодые стадии роста.

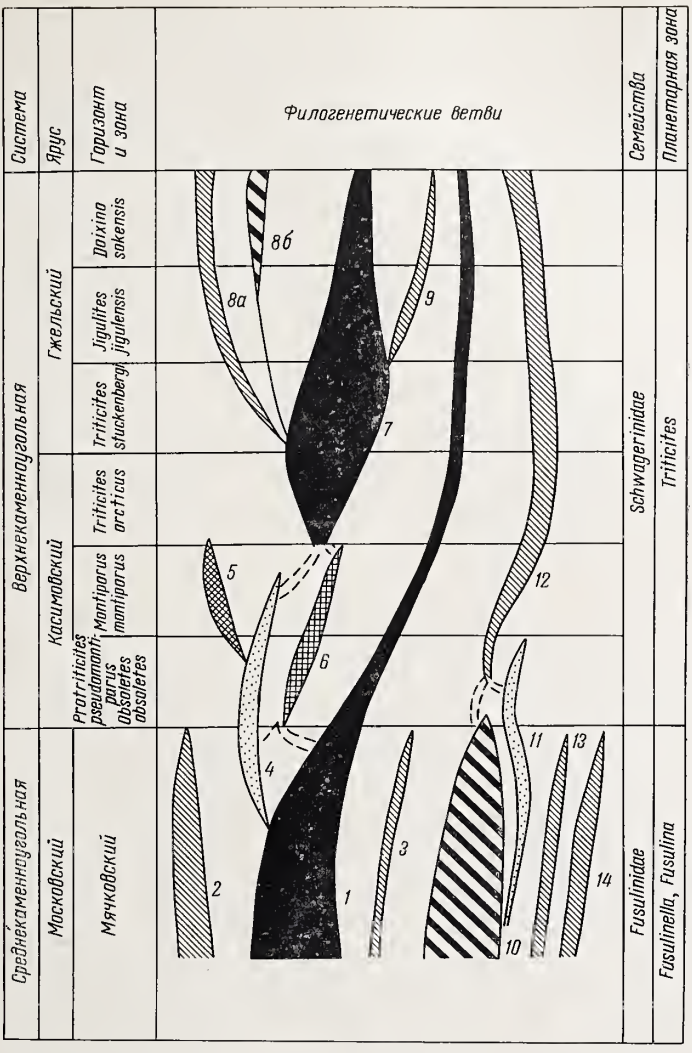


Рис. 6. Схема филогенетического развития ведущих фузулинидей на рубеже средне- и позднекаменноугольного этапов

1 — Fusulinella; 2 — Wedekindellina; 3 — Dagmarella; 4 — Protriticites; 5 — Montiparus; 6 — Obsoletes; 7 — Triticites; 8а — Daixina; 8б — Pseudofusulina; 9 — Jigulites; 10 — Fusulina; 11 — Quasifusulinoides; 12 — Quasifusulina; 13 — Putrella; 14 — Hemifusulina.

Условные обозначения см. на рис. 2

Эти формы одними исследователями рассматриваются как представители новых родов *Protriticites* и *Pseudotriticites*, другие предполагают, что их ранг не выше подрода или только видовой.

В начале тритицитового времени (зона Protriticites pseudomontiparus и Obsoletes obsoletes) отмечаются уже формы, у которых в наружных оборотах стенка теряет свое четырехслойное строение, приобретая двухслойное с крупными порами, причем у отдельных особей наблюдается в конце роста зачаточная кериотека, но в начальных стадиях сохраняется типично фузулинидовая стадия.

Если в конце московского века новый, по существу еще «количественный», признак возникал на старой основе (четырехслойное строение стенки), то в начале тритицитового времени он начинает коррелироваться уже с новым двухслойным строением стенки, т. е. происходит его

формирование на новой основе. Формы с переходными признаками
фузулинид к тритицитам и квазифузулинам выделяются соответствен
как новые роды — *Obsoletes* и *Quasifusulinoides*.

Начиная со второй зоны тритицитового времени (зона Triticite
возникают уже типичные тритициты с кериотекальным строением сте
ки и с полностью коррелированными признаками в форме раковины, х
рактере навивания, складчатости и дополнительным отложениям. П
раллельно фузулинелловой ветви от фузулин ответвляются квазифуз
лины. Интересно, что происхождение и генетические связи между сво
образными переходными таксонами, разными исследователями тра
туются не одинаково, что и изображено нами на рис. 6. Подобное пол
жение находит себе естественное объяснение в очень сложных генет
ческих взаимоотношениях фазы формирования и возможности возни
новения сходных форм в близких ветвях.

Как следует из рассмотренного текста, в конце московского ве
закономерно выделяется фаза становления с расплывчатой нижней гр
ницей и фаза формирования (зона Protriticites pseudomontiparus
Obsoletes obsoletes), заканчивающаяся основным ароморфозом
появлением типичных представителей нового прогрессивного семейст
Schwagerinidae.

Ярусное деление каменноугольной системы

Ярусное расчленение каменноугольной системы пока не имеет ед
ного решения и в ряде случаев дискуссионно, хотя большинство ярус
карбона прослеживается планетарно. Наиболее спорны: 1) принц
пиальное существование намюрского яруса как единого этапа ра
вития органической жизни; 2) эволюционная значимость оренбургско
яруса как определенного этапа; 3) возраст ассельского яруса. Остал
ные разногласия основаны, главным образом, на различном пониман
рангов вполне апробированных стратиграфических единиц. Так, ес
предложение рассматривать все четыре горизонта московского яруса к
самостоятельные ярусы (Иванова, Хворова, 1955) или же, объедин
горизонты попарно, выделять два яруса (Миклухо-Маклай, 1956). Д
лее, в верхнем отделе, согласно унифицированной схеме, принятой
СССР, выделяются два яруса — гжельский и оренбургский. Детальн
ми исследованиями Е. А. Ивановой и С. Е. Розовской (1967), а так
Ф. Р. Бенш (1968) подтверждено существование в верхнем отделе дв
ярусов (касимовский и гжельский), но в другом объеме. Одновремен
А. Д. Миклухо-Маклай (1963) и Д. Л. Степанов (1968) во всем ве
нем отделе видят только один гжельский ярус, что отчасти и побуди
их высказаться в пользу двухчленного деления каменноугольной
стемы.

Новая реорганизация ярусного расчленения нижнего карбона нед
но предложена В. Е. Руженцевым (1965). Таким образом, в последн
десять лет явно наметились две тенденции в ярусном расчленении ка
бона: первая — в направлении увеличения числа ярусов путем дроб
ния или поднятия рангов ранее существовавших подразделений (д
нижнего и среднего отдела); вторая — в уменьшении числа яру
путем их объединения (для верхнего отдела).

Остановимся на соотношении ярусного расчленения единой стра
графической шкалы СССР для каменноугольных отложений с этапа
в развитии фораминифер, исходя из выше рассмотренного относите
ного масштаба эволюции (табл. 2).

Таблица 2

Соотношение ярусного расчленения каменноугольной шкалы СССР с фазами этапов второго порядка

Систем и отделов	Фазы этапов II порядка	Наиболее принятое ярусное расчленение	Ярусы и подъярусы переходного типа (разные наименования)	Варианты ярусного расчленения	
	II	Артинский			
	I	Сакмарский	Сакмарский ярус, Карачатырский ярус		
	IV	Ассельский			
	III	Гжельский		Оренбургский	
	II	Касимовский		Гжельский Жигулевский	
	I				
	IV	Московский		Верхнемосковский	Мячковский
	III				Подольский
	II			Нижнемосковский	Каширский
					Верейский
	I	Башкирский	Намюрский ярус		
	IV	Визейский	для СССР	Бешевский Серпуховской	
	III				
	II				
	I		Малиновский подъярус / Саурский ярус		
	IV	Турнейский			
	III				
	II				
	I		Гаттендорфский ярус		
		Слои этрен	Джебольский ярус / «Этренский» ярус		
	IV	Заволжские слои			
		Фаменский			

1 ····· 2 ———— 3

1—границы, принятые по унифицированной стратиграфической схеме; *2*—границы, проведенные в соответствии с этапностью развития форминифер; *3*—различные варианты границ по разным авторам

Нижний отдел

В нижнем отделе установлены два яруса — турнейский и визейский, отвечающие соответственно двум этапам (Малахова, 1956; Рейтлингер, 1958). Комплексы фораминифер, характеризующие соответствующие века, настолько типичны, что эти ярусы или их аналоги прослеживаются повсеместно.

В турнейском этапе ведущими являются турнейеллиды и примитивные эндотириды. Анализ особенностей их развития позволяет установить все четыре фазы, свойственные этапам в целом, как то: 1) формирования, 2) собственно адаптивной радиации, 3) дивергенции и специализации, 4) становления. Однако в таком понятии объем «турнейского этапа» несколько отличается от объема турнейского яруса Западной

Европы, в который еще включаются слои этрен, отвечающие по времен образования концу четвертой фазы предшествующего этапа (см. стр. 16

В эволюции визейского этапа основную роль играют эндотириды Объем визейского этапа с полным набором фаз уже значительно отли чается от объема визейского яруса по стратотипу Западной Европы но близок к таковому, принятому в СССР. Фаза становления, по запад ноевропейскому стандарту, приходится на начало намюрского века в схеме для СССР только ее конец относится к последнему.

Намюрский ярус в Советском Союзе относится к нижнему отделу понимается в объеме фазы становления (частично) и фазы формирова ния (частично). В схеме для Западной Европы он относится к среднем отделу и охватывает фазы становления, формирования и также фаз собственно адаптивной радиации, но последнюю, вероятно, не пол ностью.

В связи с выделением внутри нижнекаменноугольного этапа фазы формирования широкого значения, разделяющей турнейский и визей ский ярусы, возникает вопрос о существовании в пределах нижнего от дела двух подотделов (нижний в объеме турнейского яруса, и верхни в объеме визейского и серпуховского ярусов).

Средний отдел

Разработка ярусного расчленения среднего отдела принадлежи почти целиком советским ученым. В пределах среднего отдела выде ляется башкирский ярус, который в нижней части перекрывается с на мюрским ярусом Западной Европы, и московский ярус. Оба яруса морских фациях могут быть прослежены планетарно.

Башкирский этап охватывает больший интервал времени, чем врем соответствующее башкирским отложениям стандартной схемы дл СССР. Это век значительной перестройки палеогеографических планов что резко сказалось на своеобразии эволюционных изменений свойстве ной ему фауны фораминифер. Весь башкирский век отвечает фазе фор мирования или процессу основного ароморфоза, который совершаетс в две последовательные ступени. На первой ступени выработалась фор ма раковины с отношением L=D, на второй — форма с L>D и одновре менно стали подготовляться корреляционные преобразования, связанны с возникновением новой формы раковины (укрепление удлиненной рако вины путем образования складчатости септ и различного типа дополни тельных отложений).

Кроме того, по-видимому, в связи с резкими и быстрыми измене ниями физико-географических условий широкого плана, почти планетарно в морских фациях устанавливается в фазе формирования начал ная индифферентная подфаза (Рейтлингер, 1965).

В целом для башкирского века характерны примитивные псевдо штаффелины (*Pseudostaffella* s. str.), хотя в конце его отмечается ста новление фузулинелин еще с неустойчивыми признаками, среди кото рых появляется своеобразный инадаптивный род *Verella*.

Московский ярус как определенный этап хорошо выделяется в фило генетической схеме отряда Fusulinida. Ведущим для этого этапа явля ется семейство Fusulinidae. В рассматриваемом интервале времени, по ьидимому, могут быть прослежены все четыре основные фазы. В верей ское время происходит дальнейшая отработка комплекса ароморфны преобразований, а именно: удлиненная форма раковины становится ши роко распространенной, формируются четырехслойная стенка, различны типы складчатости септ и дополнительные отложения. Характерно ра пространение инадаптивного рода *Eofusulina*. В мячковское время, кото рое мы относим к фазе становления, отмечается вымирание многих ве

ей пучка адаптивной радиации, свойственной московскому веку. В это ремя происходит становление нового ароморфного признака: в стенке аковин представителей основных ветвей фузулинид отмечается укруп-ение пор.

Верхний отдел

В верхнем отделе в унифицированной схеме стратиграфии СССР риняты два яруса — гжельский и оренбургский. Для верхнего отдела дущей группой фораминифер являются швагериниды. С точки зрения апности развития швагеринид, оба яруса отвечают первым трем фа-м полного этапа и соответствуют времени последовательной эволю-ии родов тритицитиновой группы (подсемейство Triticitinae, см. р. 15—16). Отсюда закономерное желание некоторых исследователей деть в верхнем отделе один гжельский ярус. Однако при такой интер-етации верхнего отдела прекрасно выражена фаза формирования она Obsoletes), в соответствующем ему этапе, но не хватает фазы ановления. В этом случае мы имеем как бы аналогию с визейским русом (по стратотипу Западной Европы), в этапе которого также не атает стадии становления. Обратимся к вышележащему ярусу — сельскому, в унифицированной схеме относящемуся к низам пермской стемы. Для ассельского яруса ведущими являются также швагери-ды, группа собственно швагериновых родов, дающая «кустистый» сцвет в это время. Напомним, что первоначально слои со швагерина-выделялись как швагериновый горизонт в кровле верхнего карбона о Мурчисону, С. Н. Никитину и Ф. Н. Чернышеву и другим). Свое-разие швагеринового горизонта подчеркивается в статье Д. М. Рау-Черноусовой и С. Ф. Щербович (1958). Эти авторы отмечают богат-во фауны и в то же время ее переходный характер между фаунами рбона и перми. Данная характеристика подтверждает соответствие сельского века фазе становления, выявляющейся по нашей схеме апности. Кроме того, аналогично мячковскому времени в различных новременных ветвях фузулинид ассельского века наблюдаются одно-ачные эволюционные явления. В первом случае (мячковское время) рупняются поры в стенке раковины, во втором случае (ассельское емя) укрупняются септальные поры. Резкая смена палеогеографи-ских условий с начала сакмарского века сократила ареал распростра-ения планктонных ассельских швагеринид и способствовала формиро-анию представителей подсемейства Polydiexodininae. Для бентосных линенных форм со сложной складчатостью септ жизненной необхо-имостью становится выработка приспособлений, аналогичных множе-енным устьям и фораменам (куникулы). Весь сакмарский век можно рассматривать как фазу формирования. Характерные для него эопара-фузулины мы считаем эволюционным аналогом обсолетесов.

Анализ вышерассмотренного материала, который демонстрируется а табл. 2, позволяет сделать следующие выводы. 1. Не все ярусы ка-мчноугольной системы (унифицированная схема и предлагаемые ва-анты) однозначны или одномасштабны в эволюционном отношении. к могут быть выделены ярусы различных категорий: 1) ярус с пол-ым или относительно полным набором фаз (турнейский, визейский, сковский, гжельский s. l.) (в объеме: касимовский + гжельский);) ярус, отвечающий фазе формирования (башкирский, для перми амарский); 3) ярус, соответствующий фазе становления; эта катего-я иногда рассматривается и как подъярус («этренский», серпухов-кий или бешевский, ассельский); 4) ярус, объединяющий фазы станов-

ления и формирования (полностью или частично); в ряде случаев эт
фазам придается значение подъяруса (ярусы — намюрский, сакмарск
по Руженцеву, 1960, карачатырский по Миклухо-Маклаю, 1963, подъя
сы — лихвинский при включении в него зоны Wocklumeria, малиновск
или в более широком объеме саурский ярус Руженцева, 1965); 5) яр
объединяющий первую и вторую фазы (нижнемосковский, касим
ский); 6) ярус, соответствующий третьей и четвертой фазам (верх
московский); 7) ярус, отвечающий третьей фазе (гжельский s. str
8) ярусы на основе каждой фазы в отдельности (верейский, каширск
подольский, мячковский), 9) ярус только в объеме конечной подфа
третьей фазы (оренбургский).

II. Наблюдается тенденция к выделению фазы становления к
стратиграфической единицы, соответствующей рангу яруса. Яру
определяемые фазой становления, однако, являются наиболее трудн
ми «в стратиграфическом отношении». Во всех известных случа
(«этренский», серпуховский-бешевский, ассельский, за исключени
предлагаемого мячковского) отмечается одновременное стремлени
их дроблению на три части (подфазы), которые в различных вариан
относятся к смежным разновозрастным стратиграфическим подразде
лениям высокого ранга (отделы, системы).

III. Фаза формирования, отвечающая времени наиболее значите
ных эволюционных преобразований, т. е. основному процессу аром
фоза, как стратиграфическая единица высокого ранга выделяе
редко (башкирский ярус с его «многоступенчатым» ароморфозом). Ча
в стратиграфической шкале этой фазе соответствует горизонт или зо

IV. Стратиграфический ранг единиц, соподчиненных фазам ста
ления и формирования, может значительно варьировать от зоны до я
са в зависимости от степени связанных с этим интервалом геологи
ских событий.

V. В ряде случаев желательным, из-за практического удобс а,
кажется объединение в один ярус или подъярус фаз становления и ф
мирования. Интересно, что в таком объеме стратиграфические един
часто отвечают «ярусам», установленным по аммоноидеям, соответст
времени вспышки в развитии последних (пример таких ярусов — с
ский, намюрский, сакмарский в объеме 1950 г.). Фазы становлени
формирования без детального анализа эволюционных особенно
обычно относительно хорошо выделяются в платформенных облас
где граница между ними подчеркивается быстрым вымиранием мн
представителей, свойственных предшествующему этапу (фаза станов
ния). Рубеж между этими фазами затушевывается в геосинклинали
областях доживанием форм предыдущего этапа и отчасти появле
новых элементов, хотя очень редких, с узким ареалом и неустойчив
признаками.

VI. Учитывая особенности общего процесса эволюции, совершаю
гося вообще не прямолинейно, можно предполагать оправданность
деления ярусов на основе различных фаз этапов эволюции, в завис
сти от их эволюционной значимости в общем ходе эволюционных и
нений и обособления во времени. Отрицательно мы решаем только
рос с ярусами, в основе которых лежит объединение фаз становл
и формирования, а также охватывающих только часть фаз. Суще
вание таких ярусов нам кажется в целом не отвечает естестве
подразделениям шкалы этапности развития. Вопрос о правомоч
ярусов однофазных или двухфазных в пределах одного этапа до
решаться положительно, однако он требует еще дальнейшей р
ботки.

ЛИТЕРАТУРА

Энш Ф. Р. 1968. Стратиграфия морских фаций верхнего карбона Тянь-Шаня. Бюлл. МОИП. Отд. геол., 43 (3).

Эрман З. И., Завадский К. М. и др. 1967. Современные проблемы эволюционной теории. Изд-во «Наука».

Югуш О. И., Юферев О. В. 1966. Фораминиферы карбона и перми Верхоянья. Изд-во «Наука».

Яромов В. И., Вангенгейм Э. А., Никифорова К. В. 1963. Этапы развития антропогеновой фауны млекопитающих как отражение этапов развития Земли.— Изв. АН СССР, серия геол., № 1.

Брущиц В. В., Шиманский В. Н. 1962. Об объеме палеозойской эры.— Докл. АН СССР, 144, № 5.

Егоров Н. Н. 1966. Проблемы геологии на XXII сессии Междунар. геол. конгресса. Изд-во «Наука».

Жижченко Б. П. 1968. Микропалеонтологические методы стратиграфических построений в нефтегазоносных областях. Изд-во «Недра».

Завадский К. М. 1961. Учение о виде. Изд-во ЛГУ.

Завадский К. М. 1967. Проблема прогресса живой природы.— Вопросы философии, 9.

Завадский К. М. 1968. Вид и видообразование. Изд-во «Наука». Л.

Иванова Е. А., Розовская С. Е. 1967. К биостратиграфии верхнего карбона Русской платформы в свете изучения стратотипов.— Бюлл. МОИП, отд. геологии, 12 (5).

Иванова Е. А., Хворова И. В. 1955. Стратиграфия среднего и верхнего карбона западной части Московской синеклизы.— Труды ПИН АН СССР.

Ивановский А. Б. 1967. Этюды о раннекаменноугольных ругозах. Изд-во «Наука».

Иреева Г. Д. 1964. К таксономическому анализу строения стенки некоторых родов фузулинидей на рубеже среднего и позднего карбона.— Вопр. микропалеонтол., вып. 8. Изд-во «Наука».

Коханска-Девиде В. 1966. Штаффеллиды с зачаточными фораминами и парахоматами.— Вопр. микропалеонтол., 10. Изд-во «Наука».

Липина О. А. 1960. Фораминиферы турнейских отложений Русской платформы и Урала. В сб. «Дочетвертичная микропалеонтология». М., Госгеолтехиздат.

Липина О. А. 1965. Стратиграфия и границы турнейского яруса в СССР по фораминиферам. Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР. Междунар. конгресс по стратиграфии и геологии карбона. Сессия V. М., Изд-во «Наука».

Максимова З. А., Чернышева Н. Е. 1966. Этапы развития трилобитов как одна из основ биостратиграфии палеозоя.— Труды VIII сессии ВПО. Изд-во «Недра».

Мартынова М. В. 1961. Стратиграфия и брахиоподы фаменского яруса западной части Центрального Казахстана. Материалы по геологии Центрального Казахстана, т. II.

Малахова Н. П. 1956. Главнейшие этапы развития нижнекаменноугольных фораминифер.— Докл. АН СССР, **106**, № 6.

Ленинер В. В. 1962. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных и континентальных свит.— Труды ГИН АН СССР, вып. 65.

Миклухо-Маклай А. Д. 1956. О ярусной шкале среднего карбона.— Вестник Ленингр. ун-та, № 18, серия геол. и географ., вып. 3.

Миклухо-Маклай А. Д. 1963а. Об основном делении каменноугольной системы.— Вестник Ленингр. ун-та, № 24, серия геол. и географ., вып. 4.

Миклухо-Маклай А. Д. 1963б. Верхний палеозой Средней Азии. Изд-во Ленингр. ун-та.

Миклухо-Маклай А. Д., Раузер-Черноусова Д. М., Розовская С. Е. 1958. Систематика и филогения фузулинидей.—Вопр. микропалеонтол., вып. 2. Изд-во АН СССР.

Наумова С. Н., Раузер-Черноусова Д. М. 1965. К стратиграфическому положению отэнских отложений и их аналогов. Междунар. конгресс по геологии и стратиграфии карбона. V сессия. Изд-во «Наука».

Никитина Г. П. 1960. Обоснование границы между средним и верхним карбоном с учетом развития родов *Fusulinella — Obsoletes*. Уч. зап. Саратовск. ун-та, 74.

Основы палеонтологии. 1959. Общая часть. Простейшие. Изд-во АН СССР.

Пергамент М. А. 1967. Этапность развития иноцерамов в свете абсолютной геохронологии.— Палеонтол. ж., № 1.

Путря Ф. С. 1948. *Protriticites* — новый род фузулинид.— Труды Львовск. геол. об-ва при ун-те, палеонтол. серия, вып. 1.

Раузер-Черноусова Д. М. 1961. Ревизия швагерин с близкими родами и граница карбона и перми.— Вопр. микропалеонтол., вып. 4. Изд-во АН СССР.

Раузер-Черноусова Д. М. 1963. Историческое развитие фузулинид и границы стратиграфических подразделений.— Вопр. микропалеонтол., вып. 7. Изд-во АН СССР.

Раузер-Черноусова Д. М. 1965. Этапность и периодичность в историческом развитии фузулинид.— Докл. АН СССР, **160**, № 4.

Раузер-Черноусова Д. М. 1967. О зонах единых и региональных стратигра ческих шкал.— Изв. АН СССР, серия геол., № 7.
Раузер-Черноусова Д. М., 1968. Рецензия. Каталог фузулинид. Палеонт ж., № 1.
Раузер-Черноусова Д. М., Рейтлингер Е. А. 1957. Развитие фораминиф в палеозойское время и их стратиграфическое значение.— Изв. АН СССР, сер геол., № 11.
Раузер-Черноусова Д. М., Рейтлингер Е. А. 1962. О формообразова фораминифер.— Вопр. микропалеонтол., вып. 6. Изд-во АН СССР.
Раузер-Черноусова Д. М., Щербович С. Ф. 1958. О швагериновом гориз те центральной части Русской платформы.— Труды ГИН АН СССР, вып. 13.
Рейтлингер Е. А. 1958. К вопросу систематики и филогении надсемейства Endot ridae.— Вопр. микропалеонтол., вып. 2. Изд-во АН СССР.
Рейтлингер Е. А. 1961. Некоторые вопросы систематики квазиэндотир.— Во микропалеонтол., вып. 5. Изд-во АН СССР.
Рейтлингер Е. А. 1963. Об одном палеонтологическом критерии установления г ниц нижнекаменноугольного отдела по фауне фораминифер.— Вопр. микропале тол., вып. 7. Изд-во АН СССР.
Рейтлингер Е. А. 1965. Развитие фораминифер в позднепермскую и раннетриа вую эпохи на территории Закавказья.— Вопр. микропалеонтол., вып. 9. Изд «Наука».
Рейтлингер Е. А. 1966. Некоторые вопросы классификации и эволюции эндотир и примитивных фузулинин.— Вопр. микропалеонтол., вып. 10. Изд-во «Наука».
Розман Х. С. 1962. Стратиграфия и брахиоподы фаменского яруса Мугоджар смежных районов.— Труды ГИН АН СССР, вып. 50.
Розовская С. Е. 1949. К вопросу об эволюции стенки раковинки семейства Fu linidae.— Труды ПИН АН СССР, **20**.
Розовская С. Е. 1958. О роде *Quasifusulinoides*.— Материалы по систематике фо минифер 11. Изд. ротапринт. ГИН АН СССР.
Розовская С. Е. 1966. К систематике семейства Schwagerinidae.— Вопр. микропа онтол., вып. 10. Изд-во «Наука».
Руженцев В. Е. 1960. Принципы систематики, система и филогения палеозойских моноидей.— Труды ПИН АН СССР, **83**.
Руженцев В. Е. 1965. Основные комплексы аммоноидей каменноугольного периода Палеонтол. ж., № 2.
Рязанов Г. Ф. 1958а. О роде *Pseudotriticites* Putrja, 1940.— Докл. АН СССР, 1 № 5.
Рязанов Г. Ф. 1958б. Морфология и систематика рода *Protriticites* Putrja, 194 Докл. АН СССР, **123**, № 4.
Семихатова С. В. 1959. Этапы развития брахиопод как один из критериев про дения стратиграфических границ в карбоне.— Бюлл. МОИП, отд. геол., **34**, №
Семихатова С. В. 1966. Этапы развития брахиопод и вопросы стратиграфии на ра.— Бюлл. МОИП, отд. геологии, **41** (4).
Соловьева М. Н. 1955. К вопросу о строении стенки фузулинид и систематичес значении этого признака.— Докл. АН СССР, **101**, № 1.
Соловьева М. Н. 1963. Стратиграфия и фузулинидовые зоны среднекаменноуго ных отложений Средней Азии.— Труды ГИН АН СССР, вып. 76.
Соловьева М. Н. 1966. Темпы и стадии эволюционного развития фораминифер их соотношение с развитием Земли.— Вопр. микропалеонтол., вып. 10, Изд «Наука».
Сошкина Е. Д. 1949. Биостратиграфия девона Урала по фауне кораллов руго Бюлл. МОИП, отд. геологии, **24**, вып. 2.
Спасский Н. Я. 1966. Стратиграфическое значение основных рубежей в разви тетракораллов и табулят.— Труды VIII сессии ВПО. Изд-во «Недра».
Степанов Д. Л. 1958. Принципы и методы биостратиграфических исследований Труды ВНИГРИ, вып. 113.
Степанов Д. Л. 1959. Каменноугольная система и ее основные стратиграфичес подразделения.— Изв. АН СССР, серия геол., № 11.
Степанов Д. Л. 1968. Объем и ярусное подразделение верхнего карбона.— Изв. СССР, серия геол., № 4.
Тихвинский И. Н. 1965. К экологии швагерин.— Палеонтол. ж., № 2.
Тихомиров С. В. 1968. О главных вопросах стратиграфии.— Изв. высших учеб заведений. Геология и разведка, № 5.
Туманская О. Г. 1962. О некоторых нижнепермских фузулинидах Урала и дру районов СССР.— Докл. АН СССР, **146**, № 6.
Устрицкий В. И., Черняк Г. Е. 1965. О ярусном расчленении каменноуголь отложений севера Сибири.— Уч. зап., палеонтол. и биостратигр., вып. 10. Изд НИИГА, Л.
Халфин Л. Л. 1960. О тектоно-стратиграфическом направлении в геологии и о пр ципах стратиграфии. В сб.: «Основные идеи М. А. Усова в геологии». Алма-Ата.
Чижова В. А. 1967. Остракоды пограничных слоев девона и карбона Русской п формы.— Труды ВНИИ, вып. 49. Изд-во «Недра».

нь Цзинь-ши. 1963. К морфологии и систематике родов *Protriticites, Quasifusulinoides* и *Obsoletes* из пограничных отложений среднего и верхнего карбона.— Вопр. микропалеонтол., вып. 7. Изд-во «Наука».
uckaert J., Conil R. et Thores. 1966. Position stratigraphique de quelques gites famenniens à Foraminiféres.— Bull. de la Soc. Belge de Geologie, t. LXXV, fasc. 2.
ry R. 1943. Les Fusulinidés de Turquie.— Ann. Paleontol., **30**.
nil R., Lys M. 1964. Materiaux pour l'Étude Micropaleontologique du Dinantien de la Belgique et de la France (Avesnois).— Mem. Inst. geol. Univ. Louvain, XXIII.
ogan A. 1960. Stratigraphy and paleontology of the Permian Nosoni and Dekkas Formations (Bolliebokka group).— Univ. Calif. publ. geol. sci., **36**, № 5.
nbar C. O. 1963. Trends of evolution in American Fusulines. Evolutionary trends in Foraminifera.— A collection of papers dedicated to G. M. Van der Vlerk on the occasion of his 70 birthday.
ias M. K. 1960. Marine Carboniferous of N. America and Europe. Quatrième Congrès pour l'avancement des études stratigraphie et de Géologie du Carbonifère.— Compte Rendu, t. I.
hler F. 1942. Beiträge zur kenntnis der Fusuliniden der Ostalpen Lebensraum und Lebensweise der Fusuliniden.— Palaeontographica, Bd. XCIV, Abt. A. Stuttgart.
hler F. und G. 1966. Fusulinida. Teil 1. Fossilium Catalogus 1: Animalia. Uitgeverij Dr. W. Junk s'Gravenhage.
hler F. und G. 1967. Zur Systematik der Fusuliniden.— Ann. Naturhistor. Mus. Wien, 71. Wien.
user-Chernousova D. M. 1963. Einige Fragen zur evolution der Fusuliniden.— Evolutionary trends in Foraminifera. Elsev. Publ. Company.
ss Ch. 1967a. *Eoparafusulina* from the Neal Ranch formation, West Texas. (Lower Permian).— J. Paleontol., 41, N 4.
ss Ch. 1967b. Development of fusulinid (Foraminiferida) faunal realms.— J. Paleontol., 41, N 6.
indewolf O. H. 1962. Neokatastrophismus? — Zeitschrift Deutschen Geolog. Gesell., **114**, Teil 2.
gal J. 1963. Foraminiféres sur l'état actuel des connaissances. Colloque sur le Trias de la France et des régions limitrophes. № 15. Compt. rend. Congr. Soc. savants Paris et departaments.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 12 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969

М. Н. СОЛОВЬЕВА

(Геологический институт Академии наук СССР)

ФОРАМИНИФЕРЫ РОДА *WEDEKINDELLINA* СО ШПИЦБЕРГЕНА

На присутствие ведекинделлин в среднекаменноугольных отложен ях архипелага Шпицберген указывалось рядом авторов, в том чис Форбсом, Харландом, Хьюесом (Forbes, Harland, Hughes, 1958), Фор сом (Forbes, 1960), Катбиллом и Чэллинором (Cutbill, Challinor, 196 Г. П. Сосипатровой (1967), Катбиллом (Cutbill, 1966).

Впервые зональное расчленение верхнепалеозойских отложен Шпицбергена было предложено Катбиллом и Чэллинором (Cutb Challinor, 1965), выделившими семь фузулинидовых зон, причем в отл жениях, определяемых ими как верхнемосковские, выделялась родов зона Wedekindellina. Сосипатровой (1967) в верхнем палеозое Шпи бергена было выделено двенадцать фораминиферовых комплексов, двух из них, а именно в комплексе V — слои с *Parawedekindellina kame sis*, и в комплексе VI — слои с *Fusulinella pulchra*, на п-ове Брёгг указываются *Wedekindellina dutkevitchi*. Этот же вид был встреч и Катбиллом (Cutbill, 1966) в разрезах свиты минкинфьеллет Нов Фрисландии.

В наших материалах из верхнемосковских отложений Шпицберге удалось обнаружить довольно многочисленных ведекинделлин, прина лежащих к следующим подвидам и видам: *Wedekindellina dutkevit dutkevitchi* Raus. et Bel., *W. dutkevitchi longissima* Dalm., *W. dutkevit decurta* Kir., *W. barbarouxi* sp. nov., *W. sossipatrovae* sp. nov., *W. ural* Dutk. Как видно из приведенного выше списка, ассоциации ведекинде лин Шпицбергена содержат как элемент восточных (уральско-тима ских), так и западных (гренландско-американских) фаун ведекинде лин. Вполне очевидно, что ведекинделлины Шпицбергена — одного самых северных участков суши и самой западной области развит морского карбона в восточном полушарии представляют существенн интерес для целей стратиграфии, а также для палеоклиматических палеозоогеографических реконструкций.

Уже давно широкое развитие ведекинделлин в некоторых област Евразии и на американском континенте привлекло внимание иссле вателей к этому интересному роду. Так, в частности Д. М. Раузер-Ч ноусова (1935) в связи с тем, что ведекинделлины не были известны Подмосковном бассейне, склоняясь к объяснению этого факта отсут

ем здесь верхнего горизонта среднего карбона, все же впервые ста-
ла вопрос о палеозоогеографических провинциях.

Как уже сказано было выше, настоящая статья посвящена описанию
едекинделлин Шпицбергена. Были изучены ведекинделлины из сборов,
роведенных автором совместно с А. Ф. Панфиловой и Т. В. Далмато-
ым, в полевой сезон 1966 г. Панфиловой также были изготовлены все
ориентированные сечения раковин ведекинделлин, а А. И. Никитиным
ыполнены микрофотографии. Автор выражает благодарность поиме-
нованным лицам за их труд. Работа выполнена в микрофаунистической
лаборатории Геологического института Академии наук СССР.

ВОПРОСЫ СИСТЕМАТИКИ

В 1930 г. Денбаром и Хенбестом (Dunbar, Henbest, 1930) был выде-
лн из рода *Fusulinella* Moeller новый род под наименованием *Wedekin-
della*. В качестве генотипа была названа *Fusulinella euthysepta* Henbest
идан следующий диагноз: раковины маленькие, стройные и веретено-
видные. Септы не волнистые. Дополнительные отложения очень мощ-
ные, обычно стремящиеся полностью выполнить полярные концы камер.
Виду того, что родовое название *Wedekindella* оказалось преоккупиро-
ванным, в последующей публикации (Dunbar, Henbest, 1931), было из-
менено его наименование. Однако и новое название *Wedekindia* также
оказалось преоккупированным, почему в 1933 г. Денбаром в публикации
Кушмэна (Cushman, 1933) название рода *Wedekindia* было трансфор-
мировано в *Wedekindellina* и с тех пор под таким наименованием этот
род известен из среднекаменноугольных отложений ряда областей за-
падного и восточного полушарий. До самого последнего времени род
Wedekindellina включался в состав подсемейства Fusulininae Moeller
(Раузер-Черноусова и др., 1951; Раузер-Черноусова, Миклухо-Маклай,
Розовская, 1959; Loeblich, Tappan, 1964). Считалось установленным
(Раузер-Черноусова, Миклухо-Маклай, Розовская, 1959) генетическое
родство рода *Wedekindellina* через промежуточный род *Parawedekindel-
lina* с родом *Fusulinella*. Однако Томпсон (Thompson, 1948) считал его
потомком рода *Fusiella*. В связи с дальнейшей разработкой системати-
ки таких специфических родов как *Pseudofusulinella, Kanmeraia,
Ewaeringella, Waeringella, Thompsonella* в характер родственных со-
отношений этих родов с исходными ветвями (*Fusulinella→Wedekindelli-
na*) вносятся коррективы, однако генетическое родство рода *Wedekindel-
lina* с родом *Fusulinella* считается доказанным (Ozawa, 1967).

Первоначальный диагноз рода *Wedekindellina* впоследствии был рас-
ширен авторами рода следующим образом: «Крошечные, веретеновид-
ные, очень стройные и компактные спирально-свернутые фузулины,
стенка четырехслойная, как у рода *Fusulinella*; септы почти прямые или
слегка складчатые в осевой зоне наружных оборотов; туннель узкий и
ограничен обычно неширокими хоматами; эпитека исключительного раз-
вития образует сплошные заполнения раковины» (Dunbar in Cushman,
1950, стр. 154).

Однако в этом диагнозе положение об исключительном развитии
осевых заполнений по всем оборотам не может быть принято, так как
в настоящее время известны ведекинделлины с иным характером разви-
тия осевых заполнений (*Wedekindellina uralica* Dutk., *W. henbesti* Skin-
ner, *W. sossipatrovae* sp. nov., *W. barbarouxi* sp. nov., *W. pseudomatura*
Ross et Tyrrell).

В последующие годы рядом авторов (Раузер-Черноусова, 1935; Рау-
зер-Черноусова и др., 1936, 1940, 1951; Thompson, 1934, 1935; Needham,
1937; Skinner, 1931; Ross, Tyrrell, 1965; Ross, Sabins, 1965; Лебедева,

1966, и др.) были описаны представители ведекинделлин и внесены
или иные дополнения в характеристику рода и расширен его аре
В частности, Д. М. Раузер-Черноусовой на основании обработки ма
риала по ведекинделлинам среднего карбона западного склона Ура
Самарской Луки и Южного Урала родовой диагноз рода *Wedekindell*
формулируется следующим образом: «Раковинка веретенообразная
субцилиндрическая, размеры средние. Тека четырехслойная, с очень
ственной диафанотекой. Спираль очень тесно свернутая. Первые обс
ты почти симметричные у обеих генераций, сильно вытянутые в дли
начиная со второго оборота и до третьего-пятого оборота, субцилинд
ческой формы, даже у веретенообразных раковинок. Септы не склад
тые, иногда волнистые и скрученные в самых аксиальных концах,
маты не массивные или отсутствующие во внутренних оборотах.
хомат начинаются более или менее массивные дополнительные база
ные отложения, утолщающиеся к аксиальным концам и выполн
щие значительную часть просвета камер, за исключением первого и
следнего оборота и срединной области камер. Апертура единичн
(Раузер-Черноусова, 1935, стр. 109).

По Раузер-Черноусовой, в числе наиболее характерных призна
рода совершенно справедливо отмечается: характер спирали, специф
ность базальных отложений, не связанных с хоматами. В диагноз р
Раузер-Черноусовой впервые для ведекинделлин вводится характери
ка типа развития раковины по стадиям роста. Существенным момен
является и указание на вытягивание раковины, начиная со второго с
рота, причем, как считает Раузер-Черноусова, даже у веретенообраз
раковин наблюдается субцилиндричность до третьего-пятого оборо

Наши наблюдения над формой раковины в различных стадиях ро
позволяют считать, что она варьирует у ведекинделлин от шарообр
ной в первом обороте до вздуто-овоидной, веретеновидной и субцили
рической в последующих. А именно среди ведекинделлин, изученны
настоящему времени, имеются виды, первые обороты раковин кото
не являются сильно вытянутыми и плоскими (*Wedekindellina barbaro*
W. ellipsoides, W. minuta и др.), что заставляет признак степени уг
щения и удлиненности ранних оборотов считать признаком видов
ранга. К сожалению, на нашем материале оказалось затруднитель
выделение различных генераций, так как только в одном случае
могли наблюдать очень сомнительную эндотироидность в ювенарию
Заодно отметим, что и среди описанных в литературе форм, тольк
одного вида, *Wedekindellina* (?) *endothyroidea,* описанного Н. С. Леб
вой (1966), можно видеть эндотироидность в начальных оборотах.
нако в данном случае следует оговориться, что эндотироидность мо
явиться результатом тератологических изменений раковины.

Как уже отмечалось выше, уточнение родового диагноза и опи
ние новых видов ведекинделлин из новых местонахождений в послед
щие годы предпринималось целым рядом авторов.

Так, в 1948 г. Томпсоном (Thompson, 1948) был дан расширен
диагноз рода, в котором им было отмечено непостоянство такого п
знака, как степень развития осевых заполнений. При этом им был в
винут тезис о том, что аксиальные заполнения в осевых областях име
ся только у примитивных фораминифер, в то время как формы бо
высокоразвитые характеризуются осевыми заполнениями, занимаю
ми камеры до половины расстояния между полюсом и туннелем. К
ним случаем является развитие осевых заполнений, протягивающи
от осевых концов до туннеля. Весьма примечательно замечание То
сона относительно значительного числа септ (значительного числа
мер. — *М. С.*) у представителей рода *Wedekindellina*, в чем, наря

признаками развития осевых заполнений, можно, по нашему мнению, рассматривать отличие от рода *Fusulinella* Moeller.

Д. М. Раузер-Черноусова при описании среднекаменноугольных фузулинид Русской платформы подтверждает в диагнозе рода *Wedekindellina* признак сильного удлинения и уплощения раковины в первых оборотах (Раузер-Черноусова и др., 1951, стр. 236). В качестве генотипа рода в цитируемой работе была названа *Fusulinella uralica* Dutk, 1934. Однако этот вид не может быть принят в качестве генотипа, согласно пункту «а» ст. 68 «Международного кодекса зоологической номенклатуры». Здесь же следует отметить, что в первоописании вида *Fusulinella ethysepta* (Henbest, 1928) не был указан голотип, и экземпляр, изображенный на фиг. 6 в табл. 8 работы Хенбеста (Henbest, 1928), был впоследствии избран в качестве лектотипа (Dunbar, Henbest, 1942).

Выше уже отмечалось, что род *Wedekindellina* Dunbar et Henbest, 1933 как его авторами, так и большинством других исследователей включался в подсемейство Fusulininae Rhumbler, 1895 семейства Fusulinidae Moeller, 1878. По систематике, принятой в «Основах палеонтологии» (1959), род *Wedekindellina* включен в подсемейство Fusulinellinae Staff et Wedekind, 1910, входящее в семейство Fusulinidae Moeller, 1878. В последние годы Ф. и Г. Калер (F. Kahler, G. Kahler, 1966) включили род *Wedekindellina* в семейство Fusulinidae Moeller, выделив новое подсемейство Wedekindellininae F. Kahler et G. Kahler, 1966, причем подсемейство Wedekindellininae принималось в объеме родов *Wedekindellina* Dunbar et Henbest, 1933, *Parawedekindellina* Safonova, 1951 и *Pseudowedekindellina* Sheng, 1958 (синоним *Frumentella* Stewart, 1958). Принимая объединение родов *Wedekindellina* Dunbar et Henbest, 1933 и *Parawedekindellina* Safonova, 1951 в особое подсемейство, считаем отнесение к нему рода *Pseudowedekindellina* Sheng, 1958 ошибочным. Не касаясь вопроса об отождествлении с последним рода *Frumentella* Stewart, 1958, отметим, что уже в сводке Лёблика и Тэппен род *Frumentella* также включался в состав рода *Pseudowedekindellina* Sheng (Loeblich, Tappan, 1954). Только такие признаки, отмеченные в диагнозе подсемейства его авторами, как наличие трехслойной стенки и осевых заполнений позволили отнести род *Pseudowedekindellina* к Wedekindellininae. Однако малое число оборотов и их большая высота, значительно меньшая компактность раковин, иной характер септ (мелкие складки у представителей рода *Pseudowedekindellina* начинаются в полярной области и сходны по своему типу с таковыми, развивающимися у рода *Profusulinella*) позволяют, по нашему мнению, говорить скорее лишь о гомеоморфии представителей родов *Pseudowedekindellina* и *Wedekindellina*, а не о их генетическом родстве.

В диагнозе нового подсемейства говорится, что к подсемейству Wedekindellininae относятся спирально-свернутые формы с едва развитой или отсутствующей складчатостью, с трех или четырехслойной стенкой и сильно развитыми хоматами. Особо отмечается, что представители этого подсемейства не тождественны по морфологии остальным фузулинеллинам (F. Kahler, G. Kahler, 1966). В диагнозе подсемейства, данном Ф. и Г. Калер, указывается на сильное развитие хомат, из чего можно заключить, что ими предполагается переход хомат в осевые заполнения. По нашему мнению, с этим тезисом нельзя согласиться, так как несмотря на то, что морфофункциональное значение осевых заполнений и хомат сходно (и то и другое можно расценивать как устройство, ведущее к утяжелению раковины), но было бы ошибочно отождествлять такие морфологические элементы раковин, как хоматы и осевые заполнения. Еще в 1935 г. Д. М. Раузер-Черноусова особо подчеркивала, что для рода *Wedekindellina* наиболее характерным признаком является спе-

цифичность базальных отложений, являющихся образованием самосто тельным, не связанным с хоматами (Раузер-Черноусова, 1935, стр. 11(

В предлагаемой статье, поддерживая выделение Ф. и Г. Калер по семейства Wedekindellininae, мы приводим диагноз несколько отличны от данного Ф. и Г. Калер.

ДИАГНОЗ ПОДСЕМЕЙСТВА
Wedekindellininae F. Kahler et G. Kahler, 1966

Раковины инволютные спирально-свернутые билатерально-симме ричные, форма раковины от овоидной до веретеновидной и субцилиндр ческой. Стенка тонкая четырехслойная. Септы прямые, реже волнисты на боковых склонах в одном-двух наружных оборотах или осевой с ласти раковины. Число оборотов значительное (до 14). Навивание те ное, ИК [1] очень высок. Раковины многокамерные. Дополнительные с ложения в виде небольших четких хомат и мощных или умеренных ос вых заполнений.

Время существования. Позднемосковский век.

Ареал. Преимущественно североевроамерийская палеозоогеограф ческая область, а также западная часть западноевроазиатской пале зоогеографической области.

Состав подсемейства. Род *Wedekindellina* Dunbar et Henbe 1933 и род *Parawedekindellina* Safonova, 1951.

Замечания. В пределах выделяемой нами по фораминифер североевроамерийской области [2] намечается группа фораминифер, оче сближенных по морфологическим особенностям строения раковин Направление эволюции, ведущее к адаптации к бентосному обра жизни, сказалось в выработке представителями таких родов, как *We kindellina, Parawedekindellina, Eowaeringella, Waeringella* и отчас *Pseudofusulinella* приспособительного признака, заключающегося в р витии дополнительных отложений типа осевых заполнений или доволь сильных хомат. По нашим наблюдениям, коррелятивно связанными явл ются такие признаки, как число оборотов, их высота и степень ко пактности, степень развития хомат и осевых заполнений. Генетичес эта группа фораминифер, по-видимому, связана с родом *Fusulinella.*

К роду *Wedekindellina* Dunbar et Henbest, 1933, с генотипом *Fusu nella euthysepta* Henbest, 1828, полный синопсис которого приведен уже цитированной работе Калеров (F. Kahler, G. Kahler, 1966), в насто щее время относится довольно большое число ведекинделлин. Диагн рода *Wedekindellina* может быть предложен в следующей редакц раковина шарообразная в первом обороте до овоидной, веретеновидн и субцилиндрической в последующих. Стенка четырехслойная с явств ной диафанотекой. Навивание тесное, раковина навита компактно. Чис оборотов до 14. Септы короткие, прямые или слегка волнистые и ск ченные в осевой области, многочисленные (до 180 септ). Осевые запол ния от умеренных до мощных. Хоматы четкие, слабые. Устье узкое.

Генотип: *Fusulinella euthysepta* Henbest.

Время существования. Позднемосковский век.

Ареал. Преимущественно североевроамерийская, а также западн часть западноевроазиатской палеозоогеографической области.

---

[1] ИК — индекс компактности вычисляется для спирально-плоскостных форм формуле ИК $= \frac{a}{n}$, где a — половина диаметра раковины, n — число оборотов (см. ловьева, Крашенинников, 1965).

[2] Выделяемая по флористическим комплексам евроамерийская фитогеографичес область имеет иные границы.

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПОДСЕМЕЙСТВА WEDEKINDELLININAE F. KAHLER ET G. KAHLER, 1966

У ведекинделлин можно наметить категории морфологических признаков различного таксономического ранга. Так, к признакам подсемейственного ранга могут быть отнесены следующие: характер навивания раковины, характер осевых заполнений и относительное число камер. Признаками родового ранга можно считать характер навивания раковин, интенсивность развития осевых заполнений, их характер, относительную ширину устьевого канала. В соответстви с этим род *Wedekindellina* отличается от рода *Parawedekindellina* более тесным навиванием, более мощными и более постоянными осевыми заполнениями.

Таблица 1

Таксономические категории морфологических признаков представителей подсемейства Wedekindellininae F. Kahler et G. Kahler, 1966

Подсемейство	Род	Вид
Характер навивания раковины	Характер навивания раковин	Характер изменения навивания по оборотам
	Интенсивность развития	Форма раковины по оборотам
Характер осевых заполнений	осевых заполнений, их характер	Характер перехода от одной стадии роста к другой (степень уплощения и удлиненности ранних оборотов)
Относительное число камер	Относительная ширина устьевого канала	
		Форма и степень развития осевых заполнений
		Характер расширения устьевого канала

Признаками видового ранга (табл. 1) можно считать характер изменения навивания по оборотам, форму раковины по оборотам, характер перехода от одной стадии роста к другой, форму и степень развития осевых заполнений, характер расширения устьевого канала.

ОПИСАНИЕ ВЕДЕКИНДЕЛЛИН

ОТРЯД FUSULINIDA

НАДСЕМЕЙСТВО FUSULINIDEA MOELLER, 1878

СЕМЕЙСТВО FUSULINELLIDAE STAFF ET WEDEKIND

ПОДСЕМЕЙСТВО WEDEKINDELLININAE F. KAHLER ET G. KAHLER, 1966

Род *Wedekindellina* Dunbar et Henbest, 1933

Из сравнительного анализа морфологии раковин видов ведекинделлин, описанных из различных областей, удалось наметить несколько морфологических группировок.

I. Морфологическая группировка *Wedekindellina dutkevitchi* объединяет ведекинделлин с массивными осевыми заполнениями, имеющими

форму треугольников, обращенных вершинами к начальной камер Форма раковин субцилиндрическая, удлиненная, с $L:D$ до 5,2; обычн $L:D=3{,}6—4{,}2$. Устьевой канал узкий, часто смещающийся по обор там. К этой группировке относятся: *Wedekindellina dutkevitchi* Raus. Bel. с подвидами *W. dutkevitchi dutkevitchi* Raus. et Bel., *W. dutkevitc decurta* Kir., *W. dutkevitchi longissima* Dalm., и *W. thompsoni* Leb.

II. Специфические, преимущественно американские ведекинделлин объединяются в морфологическую группировку *Wedekindellina euth septa*. Для видов, входящих в эту группировку, характерна веретеноо разная форма раковины с некоторой субромбичностью оборотов в взрослой стадии (см. лектотип *Fusulinella euthysepta* Henbest, 192 табл. 8, фиг. 6). Осевые заполнения развиты значительно, причем иногд в наружных оборотах они доходят почти до срединной области рак вины. Раковина умеренного удлинения: $L:D=3{,}1—5{,}0$; обычно $L:D=3{,}7—4{,}0$. В эту группировку объединяются следующие виды: *Wedeki dellina euthysepta* (Henb.), *W. henbesti* (Skinn.), *W. cabezasensis* Ross Sabins, *W. dunbari* Thomps., *W. barbarouxi* sp. nov., *W. sossipatrovae* s nov.

III. Морфологическая группировка *Wedekindellina coloradoens* включает группу американских ведекинделлин укороченно-веретенови ной формы, с наличием волнистых септ в наружных оборотах и постепе ным вытягиванием раковины в последовательных оборотах. Состав гру пировки: *Wedekindellina coloradoensis* Roth et Skinn., с подвидами *W. c loradoensis perforata* Roth. et Skinn., *W. ellipsoides* Dunb. et Henb.

Американские эндемики выделяются в морфологическую группировк *Wedekindellina minuta*. Для них характерны мелкие размеры и слабо развитие осевых заполнений. Состав группировки: *Wedekindellina minut* (Henb.), *W. elfina* Thomps., *W. uniformis* Tromps., *W. pseudomatura* Ros et Tyrrell.

Группа видов, близких к *Wedekindellina excentrica* выделяется нам условно, до ознакомления с топотипами видов, описанных в США, по наименованием *W. excentrica*. В основу ее выделения был положен пр знак неправильной ориентировки устьевого канала, и все экземпляры у которых намечалось смещение устьевого канала по оборотам, относ лись поэтому к *W. excentrica*. Ориентировка устьевого канала у разли ных особей одного вида может изменяться в значительных пределах тем более, что нами неоднократно наблюдалась способность форами нифер при тератологических изменениях менять ориентировку устьево канала в последовательных оборотах на угол 90°. Таким образом, ориен тировка устьевого канала, на наш взгляд, не является достаточным кр терием для выделения таксона видового ранга. Мы считаем, исходя и нашего материала, что ориентировка устьевого канала является призна ком морфы (morpha *excentrica*).

Весьма своеобразны фузулиниды, отнесенные к виду *Wedekindellin uralica* (Dutk.). Они характеризуются умеренными и слабыми осевым заполнениями (что ставит под сомнение отнесение к роду *Wedekindellina*

Ведекинделлины Шпицбергена по нашим материалам относятся морфологическим группировкам *Wedekindellina dutkevitchi, W. euth septa* и *W. uralica*.

Морфологическая группировка *Wedekindellina dutkevitchi*

Wedekindellina dutkevitchi Rauser et Beljaev

Описание. Раковина вытянуто-субцилиндрическая или вытянуто-уплощенно-веретеновидная с приостренными осевыми концами. Отношение L к D колеблется от 2,7 до 5,2. Размеры значительные: длина 2,9—5, *мм*; диаметр 0,44—1,66 *мм*. Число оборотов от $5^1/_2$ до 8. Начальная камера маленькая. Раковина навита очень компактно. Стенка четырехслойная. Хоматы маленькие, в сечении от субтреугольных до округленно-бугорковидных. Осевые заполнения развиты сильно, начиная со второго оборота.

Замечания. Внутри вида *Wedekindellina dutkevitchi* Raus. et Bel. обособляются три подвида. Для одного из них — *Wedekindellina dutkevitchi longissima* Dalm. характерна сильно удлиненная раковина, индекс вздутости у которой равен 5,2. Остальные морфологические признаки *W. dutkevitchi longissima* не отличаются от таковых *W. dutkevitchi dutkevitchii* (Далматская, 1961). Для представителей подвида *Wedekindellina dutkevitchi decurta* Kir. характерна более укороченная форма раковины с отношением L : D от 2,7 до 3,4. Экземпляры ведекинделлин, у которых намечается смещение устья, относятся к forma *excentrica* (табл. I, фиг. 2).

В шпицбергенском материале из различных местонахождений были встречены все три подвида *W. dutkevitchi*.

Wedekindellina dutkevitchi dutkevitchi Rauser et Beljaev forma *excentrica*

Табл. I, фиг. 1

Wedekindellina dutkevitchi: Раузер-Черноусова, Беляев, Рейтлингер, 1940, стр. 21—23, табл. IV, фиг. 4—7; Раузер-Черноусова, Беляев, Рейтлингер, 1936, стр. 183; Раузер-Черноусова и др., 1951, стр. 239, табл. XXXVI, фиг. 8, 9; Ross, Dunbar, 1962, pp. 31—33, pl., fig. 6—10.

Оригинал — экз. № 3486/1 хранится в Микрофаунистической лаборатории ГИН АН СССР.

Описание. Раковина в трех-четырех наружных оборотах вытянуто-субцилиндрической формы с уплощенной или слегка выпуклой срединной областью и прямыми, реже слегка выпуклыми боковыми склонами, несколько сужающимися к округло-приостренным осевым концам. Форма раковины в трех-четырех начальных оборотах укороченно-субцилиндрическая с уплощенной срединной областью и более широко, чем в наружных оборотах закругленными осевыми концами. Переход от укороченно-субцилиндрической формы раковины к вытянуто-субцилиндрической форме ее в наружных оборотах совершается постепенно, путем увеличения степени вытянутости оборотов по длинной оси. Отношение $L : D$ колеблется — от 3,7 до 4,1. Размеры средние; длина изменяется от 3,1 до 4,22 *мм*, соответственно величина диаметра изменяется от 0,82 до 1,0 *мм*. Число оборотов колеблется в пределах от шести до шести с половиной. Начальная камера маленькая, субсферическая по форме. Спираль более низкая во внутренних, укороченно-субцилиндрических и более высокая в наружных, вытянуто-субцилиндрических оборотах. Их около 7. Септы многочисленные прямые либо волнистые в наружном одном-полутора оборотах. Хоматы низкие, непостоянной формы, изменяющиеся в сечении от субтреугольных до округленно-бугорковидных. Осевые заполнения развиты сильно, начиная уже со второго оборота. Устьевой канал узкий во внутренних и более широкий в наружных оборотах. У отдельных экземпляров наблюдается смещение его в последовательных оборотах.

Изменчивость выражается в колебании размеров раков (преобладают меньшие). Непостоянной является ориентировка уст вого канала, а также форма хомат. Значительно изменчива степень пр остренности осевых концов наружных и внутренних оборотов раковин

Сравнение. Описанные ведекинделлины были отождествле нами с *Wedekindellina dutkevitchi dutkevitchi* Raus. et Bel. по их сх ству в форме раковины, в характере осевых заполнений и развертыва спирали, а также форме хомат. Шпицбергенские представители эт подвида отличаются меньшими размерами (в первоописании подви указывалась длина от 4,2 до 0,5 *мм*), а также более вздутой раковин (у *W. dutkevitchi dutkevitchi* с Русской платформы обычен индекс вз тости 4,3—4,5).

Для *W. dutkevitchi dutkevitchi* forma *excentrica* со Шпицберг характерным признаком является изменение положения устьев канала. Этот признак, хотя и не отмечен в первоописании вида, но блюдается и у форм с Самарской Луки (Раузер-Черноусова и др., 19 табл. IV, фиг. 5, рис. 4). Это же обнаруживается при рассмотрении и бражений этого вида и по другим описаниям (Раузер-Черноусова и д 1951, табл. XXXVI, фиг. 8; Ross. Dunbar, 1962, табл. 4, фиг. 8, 10).

Время существования. Позднемосковский век.

Ареал. Североевроамерийская (Гренландия, Шпицберген) и Зап ноевроазиатская (Самарская Лука, Прикамье, Притиманье) палеоз географические области.

Местонахождение. Шпицберген, западное побережье Бил Фьорда.

Материал. 14 экз. хорошей сохранности.

Wedekindellina dutkevitchi longissima Dalmatskaja forma *excentrica*

Табл. I, фиг. 2

Wedekindellina dutkevitchi var. *longissima*: Далматская, 1961, стр. 28, табл. фиг. 1, 2.

Оригинал — экз. № 3486/2 хранится в Микрофаунистичес лаборатории ГИН АН СССР.

Описание. Форма раковины вытянуто-субцилиндрическая в че рех наружных и укороченно-субцилиндрическая в двух начальных с ротах. Срединная область почти всех оборотов (исключение составл первый) уплощенная. Боковые склоны прямые или слегка выпукл сходящиеся к оттянутым и округло-приостренным осевым конц $L : D = 5{,}4 : 1$. Размеры значительные: длина 4,13 *мм*, диаметр 0,82 Число оборотов равно шести с половиной. Начальная камера с диам ром в 20 *мк* субсферической формы. Навивание тесное, ИК — 6. С раль раскручивается медленно с незначительным возрастанием вы оборотов по мере роста раковины. Стенка тонкая, четырехслойная. маты маленькие, в сечении округло-бугорковидные. Осевые заполне сплошные, развиты с ранних оборотов. Эпитекальное вещество вы лает наружную поверхность оборота от полюсных концов почти до динной области раковины. Устье узкое. Устьевой канал по оборо смещен, почему описываемую *W. dutkevitchi longissima* мы и опр ляем как forma *excentrica*.

Сравнение. Встреченный в шпицбергенском материале под вида *Wedekindellina dutkevitchi* с удлиненной раковиной по всем при кам: форме раковины, значительному удлинению ее, характеру осе заполнений, характеру хомат обнаруживает значительное сходств *W. dutkevitchi longissima* (Далматская, 1961). Некоторые отличия на

экземпляров заключается только в большей степени удлиненности раковины ($L:D$ у них 5,4 против 5,2, указываемых И. И. Далматской для экземпляров из Кировской области).

Время существования. Позднеподольское — раннемячковское время.

Ареал. Североевроамерийская (Шпицберген) и Западноевроазиатская (Котельнич) палеозоогеографические области.

Местонахождение. Шпицберген, западное побережье Биллефьорда.

Материал. Шесть экземпляров хорошей сохранности.

Wedekindellina dutkevitchi decurta Kireeva, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 3

С разрешения автора приводится диагноз подвида. «Отличия *Wedekindellina dutkevitchi decurta* от *W. dutkevitchi dutkevitchi* и *W. dutkevitchi longissima* заключаются в значительно меньшей удлиненности раковины».

Голотип — экз. № 3486/3 хранится в Микрофаунистической лаборатории ГИН АН СССР.

Описание. Форма раковины удлиненно-веретеновидная со слегка выпуклой или выпрямленной срединной областью и прямыми боковыми сторонами, слегка сужающимися к угловато-округленным осевым концам. Такая форма раковины устанавливается с ранних оборотов. Отношение $L:D$ от 2,5 до 3,1. Размеры средние, длина раковины изменяется от 2,93 до 4,49 *мм* при диаметре 1,1—1,4 *мм*. Число оборотов до семи с половиной. Начальная камера субсферической формы, маленькая. Раковина навита тесно, однако с ростом раковины наблюдается возрастание высоты оборотов. Осевые заполнения развиты с ранних оборотов. Некоторые экземпляры имели ослабление осевых отложений в наружном обороте. Стенка четырехслойная, тонкая. Устьевой канал узкий в внутренних и несколько расширяющийся в последнем обороте. У некоторых экземпляров отмечено смещение его по оборотам.

Сравнение. По главнейшим признакам — укороченно-веретеновидной форме раковины, размерам, характеру осевых заполнений, встреченные в шпицбергенском материале ведекинделлины сходны с *Wedekindellina dutkevitchi decurta*.

Время существования. Позднемосковский век.

Ареал. Североевроамерийская (Шпицберген) и Западноевроазиатская (Тиман) палеозоогеографические области.

Местонахождение. Шпицберген, Западное побережье Биллефьорда.

Материал. Восемь экземпляров хорошей сохранности.

Морфологическая группировка *Wedekindellina euthysepta*

Wedekindellina barbarouxi Solovjeva, sp. nov.

Табл. I, фиг. 4, 5

Название вида дано в честь исследователя полуострова Брёггер доктора Нантского университета, геолога Люсьена Барбаро (L. Barbaroux).

Описание. Форма раковины во внутренних оборотах близкая к фузоидной, с плавно закругленной срединной областью, и выпуклыми боками, спускающимися к закругленным, иногда притупленным, осевым концам. В пятом-шестом обороте происходит заметное увеличение

высоты оборота, сопровождающееся резким оттягиванием осевых ко цов, и раковина имеет в наружных оборотах веретеновидную форму иногда ромбоидную форму (табл. I, фиг. 5). $L:D=3{,}4$. Размеры средних до значительных, длина изменяется от 3,70 до 4,12 *мм*; ди метр от 1,08 до 1,25 *мм*. Число оборотов шесть с половиной — семь. Н чальная камера маленькая, субсферическая. Раковина навита бол тесно во внутренних (овоидных) оборотах и более свободно в нару ных. Септы слегка скручены в осевых концах наружных веретенови ных оборотов. Стенка тонкая, четырехслойная. Хоматы маленьк округло-бугорковидные в сечении. Осевые заполнения умеренные пр рывистые в осевой области внутренних оборотов и отсутствуют в тре четырех наружных оборотах. Устье узкое во внутренних оборотах, п степенно расширяющееся в наружных.

Сравнение. Анализ морфологических особенностей раковин вед кинделлин, входящих в морфологическую группировку *Wedekindelli euthysepta*, дает основание говорить о наибольшей близости их к пре ставителям рода *Fusulinella*. Новые виды ведекинделлин, несомненн принадлежат к группе *W. euthysepta*. Отличие их от всех описанны ведекинделлин заключается в большем обособлении внутренних обор тов, более резком ограничении осевых заполнений внутренними, овои ными оборотами и в менее выраженной ромбоидности оборотов.

Время существования. Позднемосковское время.

Ареал. Североевроамерийская палеозоогеографическая облас (Шпицберген).

Местонахождение. Шпицберген, п-ов Брёггер, гора Шетели фьеллет.

Wedekindellina sossipatrovae Solovjeva, sp. nov

Табл. I, фиг. 6

Название вида дано в честь исследователя фораминифер арктической облас т. И. Сосипатровой.

Голотип — экз. № 3486/6 хранится в Микрофаунистической лаб ратории ГИН АН СССР.

Описание. Форма раковины вытянуто веретеновидная с широко плавно закругленной срединной областью, постепенно переходящей оттянутым узко-закругленным осевым концам. Такая форма раковин сохраняется в трех-четырех наружных оборотах. В трех—трех с полов ной внутренних оборотах форма раковины уплощенно-веретеновидна с прямыми параллельными срединными областями раковины (рех слегка закругленными) и довольно широко закругленными осевыми ко цами. Отношение $L:D$ колеблется от 2,5 до 4,0. Размеры: длина от 3, до 4,38 *мм*, диаметр от 1,08 до 1,44 *мм*. Число оборотов шесть — шес с половиной. Начальная камера маленькая субсферическая. Спираль н вита тесно во внутренних оборотах и свободно в последних. Стенка то кая, четырехслойная, с диафанотекой. Хоматы маленькие, в сечени округло-бугорковидной формы, иногда приближающиеся к субтреугол ным. Осевые заполнения очень мощные занимают всю высоту внутренн уплощенно-веретеновидных оборотов и почти совершенно отсутствуют наружных, вытянуто-веретеновидных, вследствие чего для представит лей описываемого вида характерна раковина очень массивная во вну ренних оборотах. Устьевой канал узкий во внутренних и постепенно ра ширяющийся в наружных оборотах, где имеет умеренную ширину. Н которые экземпляры обнаруживают изменение ориентировки устьево канала.

Сравнение. По своеобразной очень стройной раковине описанный
д не может быть отождествлен ни с одним описанным в литературе
дом ведекинделлин. Специфичность нового вида заключается в посто-
нном отсутствии базальных отложений в наружных оборотах и их раз-
тии только в трех—трех с половиной внутренних. Раковина во внутрен-
их оборотах обособляется и имеет очень высокую компактность нави-
ания. От *W. uralica* отличие заключается в типе локализации осевых
полнений, ограниченных только внутренними оборотами.

Время существования. Позднемосковский век.

Ареал. Североевроамерийская палеозоогеографическая область
Шпицберген).

Местонахождение. Шпицберген, Билле-Фьорд, п-ов Брёггер.

Материал. Семь экземпляров хорошей сохранности.

ЛИТЕРАТУРА

алматская И. И. 1961. Стратиграфия и фораминиферы среднекаменноугольных отложений Горьковского и Ульяновского Поволжья. Региональная стратиграфия, т. 5. Изд-во АН СССР.

ебедева Н. С. 1966. Фораминиферы среднего карбона Северного Тимана. Микрофауна СССР, вып. XIV. Труды ВНИГРИ, вып. 250.

ждународный кодекс зоологической номенклатуры, принятый XV Международным зоологическим конгрессом. 1966. Изд-во «Наука».

новы палеонтологии. 1959. Общая часть. Простейшие. Изд-во АН СССР.

узер-Черноусова Д. М. 1935. Заметка о роде *Wedekindellina* Dunbar et Henbest и его стратиграфическое значение.— Докл. АН СССР, 4 (IX), № 1—2.

узер-Черноусова Д., Беляев Г., Рейтлингер Е. 1936. Верхнепалеозойские фораминиферы Печорского края.— Труды полярной комиссии АН СССР, вып. 28.

узер-Черноусова Д. М., Беляев Г. М., Рейтлингер Е. А. 1940. О фораминиферах каменноугольных отложений Самарской Луки.— Труды НИГРИ, новая серия, вып. 7.

узер-Черноусова Д. М., Киреева Г. Д., Леонтович Г. Е., Грызлова Н. Д., Сафонова Т. П., Чернова Е. И. 1951. Среднекаменноугольные фузулиниды Русской платформы и сопредельных областей. Изд-во АН СССР.

узер-Черноусова Д. М., Миклухо-Маклай А. Д., Розовская С. Е. 1959. Отряд Fusulinida., в кн.: «Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие» Изд-во АН СССР.

ловьева М. Н., Крашенинников В. А. 1965. Некоторые общие особенности стратиграфии среднего карбона Африканской и Русской платформ.— Вопр. микропалеонтол., вып. 9. Изд-во «Наука».

сипатрова Г. П. 1967. Верхнепалеозойские фораминиферы Шпицбергена.— НИИГА. Материалы по стратиграфии Шпицбергена. Л.

shman G. A. 1933. Foraminifera, their classification and economic use. Second edition, reviesed and enlarged.— Cushman Lab. Foram. Res., Sp. Publ., № 4.

shman G. A. 1950. Foraminifera, their classification and economic use. Cambridge, Massachusets. Harvard University press.

tbill G. L. 1966. Carboniferous and Permian Stratigraphy of New Frisland, Spitsberge.— Arbok Norskpolarinstitute.

tbill G. L., Challinor A. 1965. Revision of the Stratigraphical Scheme for the Carboniferous and Permian rocks of Spitsbergen and Bjørnøya.— Geol. Mag., **102**.

nbar C. O., Henbest L. G. 1930. The Fusulinid genera *Fusulina, Fusulinella* and *Wedekindella.*— Amer. Journ. Sci., **20**.

nbar C. O., Henbest L. G. 1931. *Wedekindia*, a new fusulinid name.— Amer. Journ. Sci., Ser. 5, **21**.

nbar C. O., Henbest L. G. 1942. Pennsylvanian Fusulinidae of Illinois.— Illinois Geol. Surv., Bull. № 67.

rbes C. L. 1960. Carboniferous and Permian. Fusulinidae from Spitsbergen.— Palaeontology, v. 2, pt. 2.

rbes C. L., Harland W. B., Hughes N. F. 1958. Paleontological evidence for the age of the Carboniferous and Permian Rock of central Vestspisbergen.— Geol. Mag., **45**, N 6.

nbest L. G. 1928. Fusulinellas from the Stonefort Limestone member of the Tradewater formation.— Journ. Paleontol., v. 2.

hler F., Kahler G. 1966. Fossilium Catalogus. 1: Animalia, Teil. 2. Uitgeverij Dr. W. Junk. Gravenage.

Loeblich A. R., Tappan H. 1964. Treatise on Invertebrate Palaeontology. Part vol. I. Geol. Soc. America and University Kansas press.
Needham C. E. 1937. Some new Mexico Fusulinidae.— New Mexico School of Mir Bull. 14.
Ozawa T. 1967. *Pseudofusulinella*, a genus of Fusulinacea.— Proc. Paleontol., S Japan, № 68.
Ross C. A., Dunbar C. O. 1962. Faunas and Correlation of the Late Paleozoic Ro of Northeast Greenland. Part II. Fusulinidae.— Meddelelser om Grønland udgivne Kommissionen for Videnskabelige Undersogelser i Grønland. Bd. 167, Nr. 5.
Ross Ch. A., Sabins Fl. F. 1965. Early and middle Pennsylvanian Fusulinids fr southeast Arisona.— Journ. Paleontology, v. 39.
Ross Ch. A., Tyrrell W. W. 1965. Pennsylvanian and Permian Fusulinids from Whetstone Mountains, southeast Arisona.— Journ. Paleontol., v. 39.
Skinner G. W. 1931. Primitive Fusulinids of the Mid-Continent region.— Journ. leontol., v. 5, № 3.
Thompson M. L. 1934. The Fusulinids of the Des Moines Series Iowa.— Univ. Io Stud., no. 284, new ser., St. Nat. Hist., vol. XVI, no. 4.
Thompson M. L. 1935. The Fusulinids from the Lower Pennsylvanian Atoka and B gy formations of Oklahoma.— Journ. Paleontol., v. 9, № 9.
Thompson M. L. 1948. Studies of American Fusulinids.— Univ. of Kansas Pal. Co Protozoa, Art. 1.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

пуск 12 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

Т. И. ШЛЫКОВА

НОВЫЙ РОД РАННЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ФОРАМИНИФЕР

Среди визейских эндотирид четко выделяются виды, входящие в груп- *Endothyra omphalota* Rauser et Reitlinger. Стенка раковины их, тон- ористая или волокнистая, состоит из трех слоев: наружного — тем- о, тонкого, очень плотного, напоминающего тектум фузулинид; сред- о — толстого, большей частью коричневато-серого, и внутреннего — кого, темного. Иногда на внутренней стороне стенки бывает развит вертый — тонкий, стекловато-лучистый слой. Характер навивания рали и строение дополнительных отложений также служат отличи- ьными признаками их от других групп рода *Endothyra*. Совокупность к указанных признаков, а также и ряда других, позволяет нам выде- ть эту группу эндотирид в новый род, описание которого приводится же.

Род *Omphalotis* gen. nov.

Endothyra (part.) разных авторов.

Plectogyra (part.) разных авторов.

Типовой вид: *Endothyra omphalota* Rauser et Reitlinger. Опреде- ель фораминифер нефтеносных районов СССР, 1937, стр. 265, 200.

Описание. Раковина свободная, спирально-свернутая, обычно ин- отная, редко в последнем обороте эволютная, более или менее сжатая боковых сторон. Периферический край от узко- до широкоокругленного, иногда уплощенный. Пупочные впадины от слабо до хорошо развиты. Камеры многочисленные (более восьми в последнем обороте), обычно плоские, иногда слабовыпуклые. Септальные швы мелкие. Спираль начальной стадии эндотироидная, в последних полутора-двух оборотах навивание происходит в одной плоскости; реже вся спираль бывает навита в одной плоскости, иногда — начиная со второго оборота; еще реже наблюдается смещение направления оси навивания во всех оборотах. Высота оборота равномерно и медленно увеличивается от начала к концу спирали; иногда она резко возрастает в последнем обороте. Число оборотов три-четыре, реже пять. Стенка известковая, тонкопористая или

волокнистая, обычно трехслойная: наружный слой — темный, тонк
очень плотный, напоминающий тектум фузулинид, средний — толст
серый или коричневато-серый, и внутренний — тонкий, темный сл
Иногда наблюдается четвертый — тонкий, стекловато-лучистый сл
Септы длинные, прямые, реже слабовыпуклые в направлении навива
спирали, иногда в последнем обороте короткие, крючковатые, отхо
от стенки почти под прямым углом. Имеются дополнительные отло
ния двух типов: аксиальные — в виде невысоких, часто гребневид
валиков, расположенных между септами и параллельно им (экран
тип базальных отложений), и спиральные, протягивающиеся по нав
нию спирали и окаймляющие устьевое отверстие (типа хомат); нере
наблюдались дополнительные отложения типа псевдохомат. Чаще вс
бывает развит только один первый тип базальных отложений. Устье
стое, в виде щели у нижнего края септы; у форм с короткими крю
ватыми септами в последнем обороте развито ситовидное устье.

Размеры преимущественно крупные (диаметр до 1,50 *мм*).

Представители описываемого рода по внешней форме раковины и
рактеру навивания спирали во внутренних оборотах очень близки к ш
ставителю рода *Endothyra* (неотип *Endothyra bowmani* Brady), но че
отличаются от последнего сложным строением стенки (многослой
тонкопористой или волокнистой), характером дополнительных отло
ний (кроме аксиальных, экранного типа, у представителей данного р
бывают развиты дополнительные отложения типа хомат и псевдохом
и некоторыми другими признаками.

К изменчивым признакам рода относятся способ навивания и
рость раскручивания спирали, характер септ и дополнительных отло
ний, а также строение устья. По этим признакам среди омфалоти
можно выделить два подрода, описание которых приводится ниже.

Геологический возраст и географическое расп
странение. Визейский ярус нижнего карбона Европейской ч
СССР, Урала и Средней Азии. Наибольшего развития достигает в ок
время. Единичные представители рода, возможно, доживают в баш
ском и в начале московского века. Единичные экземпляры омфалот
[*Endothyra angusta* (Durk.)] были обнаружены Л. П. Гроздиловой в к
винском известняке р. Усуйли. За рубежом представители этого
наблюдались в Бельгии (v2b-v3b, Conil, Pirlet, 1963), в Южной Ка
(верхнемиссисипские отложения; McKay, Green, 1963), США (вер
миссисипские отложения, формации Сент-Луйс, Салем Кинкейд, Зе
1950).

Подрод *Omphalotis* subgen. nov.

Endothyra (part.) разных авторов.

Plectogyra (part.) разных авторов.

Типовой вид: *Endothyra omphalota* Rauser et Reitlinger. Опр
литель форминифер нефтеносных районов СССР, 1937, стр. 265, рис.

Описание. Раковина свободная, спирально-свернутая, обычно
волютная, редко в последнем обороте эволютная, более или менее си
сжатая с боковых сторон. Периферический край от узко- до шир
округленного, иногда уплощенный. Пупочные впадины от слабо до
рошо развитых. Камеры многочисленные (не менее восьми камер
следнем обороте), обычно плоские, иногда слабовыпуклые; септал
швы мелкие. Спираль в начальной стадии имеет эндотироидное на
ние, равномерно и медленно увеличивается в высоте от начала к ко
реже она навита в одной плоскости, начиная с первого оборота. Ст

нестковая, волокнистая, тонкопористая, обычно трехслойная, иногда с внутренним стекловато-лучистым слоем. Септы длинные, прямые, реже слабовыпуклые в направлении навивания спирали отходят от стенки ранее под прямым углом. Имеются дополнительные отложения двух типов: аксиальные — экранного типа и спиральные — типа хомат и псевдохомат; часто развит только один первый тип базальных отложений. Устье простое, в виде щели у нижнего края септы.

Размеры преимущественно крупные (диаметр до 1,50 *мм*).

Геологический возраст и географическое распространение. Визейский ярус нижнего карбона (среднее и верхнее звенья) Европейской части СССР, Урала и Средней Азии. Наибольшего развития достигает в окское время. Единичные экземпляры, по-видимому, доживают в башкирском и в начале московского века. За рубежом представители этого рода наблюдались в Бельгии (v2b—v3b), в Северной Канаде (верхнемиссисипские отложения), США (верхнемиссисипские отложения, формации Сент-Луис, Салем и Кинкейд).

Замечания. Среди представителей подрода *Omphalotis* subgen. nov. на основании изменчивости формы раковины, характера навивания спирали и дополнительных отложений можно выделить две группы форм. К первой группе — группа *Omphalotis (Omphalotis) omphalota* (Rauser et Reitl.) относятся: *Omphalotis (Omphalotis) omphalota* (Rauser et Reitl.), *O. (O.) omphalota* var. *minima* (Rauser et Reitl.), *O. (O.) omphalota* (Rauser et Reitl.) subsp. *volynica* (Brazhn.), *O. (O.) samarica* (Rauser), *O. (O.) infrequentis* (Schlyk.), *O. (O.) frequentata* (Ganel.), *O. (O.) cara* (Schlyk.), *O. (O.) irenae* (Schlyk.), *O. (O.) exilis* (Rauser), *O. (O.) excelsa* (Ganel.) и *O. (O.) timanica* (Durk.).

Все указанные виды объединяются по следующим признакам: сравнительно слабо сжатая с боков раковина с широкоокругленной, иногда сглаженной периферией, четкая эндотироидная стадия спирали, многочисленные плоские камеры и хорошо развитые дополнительные отложения.

Вторая группа видов — *Omphalotis (Omphalotis) tantilla* (Schlyk.) — характеризуется сильно сжатой с боковых сторон раковиной, нередко широкоокругленной периферией, правильно навитой спиралью (иногда первый оборот бывает смещен), широкими и плоскими пупками, сильно суженными стенками оборотов в пупочной области, создающими впечатление аксиальных уплотнений. В эту группу входят следующие виды: *Omphalotis (Omphalotis) tantilla* (Schlyk.), *O. (O.) wjasmensis* (Ganel.), *O. (O.) involuta* (Brazhn.) (=*Endothyra omphalota* var.-*involuta* Brazhn.) *Omphalotis (O.) angusta* (Durk.).

Подрод *Mirifica* subgen. nov.

Endothyra (part.) разных авторов.

Типовой вид: *Endothyra mirifica* [Раузер-Черноусова, 1948, Труды ИН АН СССР, вып. 62, геол. серия (№ 19), стр. 179—180, табл. V, фиг. 17, 18].

Описание. Раковина субсферическая, более или менее сжатая с боковых сторон, инволютная, иногда в последнем обороте завиток смещается в одну сторону, и тогда с обратной стороны виден предыдущий оборот. Пупки плоские, почти параллельные. Периферический край широкоокругленный. Септальные швы мелкие. Камеры довольно многочисленные (около 10 камер в последнем обороте), слабовыпуклые. Спираль тесно навитая во внутренних оборотах, очень быстро расширяющаяся в последних одном-полутора оборотах. Плоскость навивания спи-

рали меняет свое направление по всем оборотам, иногда последние п тора-два оборота навиты в одной плоскости. Число оборотов 3—4 Стенка волокнистая, во внутренних оборотах на наружной стороне развит стекловато-лучистый слой. Септы крючковато-изогнутые, во вн ренних оборотах довольно длинные, в наружных — короткие, с утол ниями на концах, отходят от стенки почти под прямым углом. Допол тельные отложения слабо развиты, чаще в виде стекловато-лучист слоя, выстилающего наружную поверхность стенки и заходящего септы. Устье во внутренних оборотах простое, щелевидное, располож у нижнего края септы, в наружном обороте — ситовидное (у послед камеры виден апертурный щит с ситовидным расположением устье отверстий).

Представители подрода *Mirifica* по характеру навивания спир (тесное во внутренних оборотах, с резким и быстрым возрастанием соты последнего оборота) и коротким крючковатым септам близк представителям рода *Cribrospira*, но четко отличаются от послед иным строением стенки и эндотироидным навиванием спирали. По-ви мому, представители данного подрода являются связующим звено цепи родов *Endothyra — Cribrospira.*

К описываемому подроду относятся следующие виды: *Omphal* (*Mirifica*) *mirifica* (Rauser), *O.* (*M.*) *peculiaria* (Durk.) и *O.* (*M.*) *uc vensis* (Durk.).

Геологический возраст и географическое расп странение. Окские отложения Европейской части СССР, верхне зейские отложения Средней Азии.

ЛИТЕРАТУРА

Ганелина Р. А. 1956. Фораминиферы визейских отложений северо-западных райо Подмосковной котловины.— Труды ВНИГРИ, вып. 98; Микрофауна СССР, сб. V

Раузер-Черноусова Д. М. 1948. О некоторых эндотирах группы *Endothyra dyi* Mikhailov.— Труды ИГН АН СССР, вып. 62, геол. серия (№ 19).

Раузер-Черноусова Д. М., Беляев Г. М. и Рейтлингер Е. А. 1940. О раминиферах каменноугольных отложений Самарской Луки.— Труды НИГРИ, вая серия, вып. 7.

Раузер-Черноусова Д. М., Фурсенко А. В. 1937. Определитель форам фер нефтеносных районов СССР, ч. I. ОНТИ, Л.— М.

Шлыкова Т. И. 1951. Фораминиферы визейского и намюрского ярусов нижнего бона западного крыла Подмосковной котловины.— Труды ВНИГРИ, новая се вып. 56.

Conil R. et Pirlet H. 1963. Sur quelques foraminifères caractéristiques du Viséen périeur de la Belgique (Bassins de Namur et de Dinant).— Bull. Soc. Belge G Paléontol. et Hydrogéol. (Bruxelles), t. LXXII, fasc. 2.

McKay W., Green R. 1963. Mississipian Foraminifera of the Southern Canadian R Mountains, Alberta.— Res. Council of Alberta, Bull. 10.

Zeller E. J. 1950. Stratigraphic significance of Mississipian Endothyroid Foraminife Univ. Kansas Paleontol. Contrib. Protozoa, Art. 4.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

ыпуск 12 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

Б. В. ПОЯРКОВ, В. П. СКВОРЦОВ

(Управление геологии Киргизской ССР)

ЗНАЧЕНИЕ ФАЦИАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА СООБЩЕСТВ ВИЗЕЙСКИХ ФОРАМИНИФЕР ТЯНЬ-ШАНЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ

Материалом для настоящей статьи послужили результаты изучения а некаменноугольных фораминифер Тянь-Шаня, проводимые авторами чение ряда последних лет. В своей работе мы широко пользовались а актеристикой частоты встречаемости представителей того или иного о а. Частоту встречаемости родов, видов и форм предлагаем выражать тношением числа образцов, в котором были встречены представители о а, к общему числу изученных образцов. При сравнении частот встре- а лости одного и того же рода из разных районов Тянь-Шаня были р менены методы математической статистики для того, чтобы умень- ить субъективизм при различении случайных колебаний от существен- ы. В дальнейших рассуждениях приняты во внимание лишь достовер- о отсутствие и существенные колебания частот встречаемости. Объем одразделения визейского яруса приняты те же, что и в работе .В. Пояркова и В. П. Скворцова (1965). Нижняя граница визейского р са проводится по подошве ташлакского горизонта, которая примерно о ветствует подошве малиновского надгоризонта. За кровлю визей- ко о яруса принята кровля экчиликтаусского горизонта, которая, по на- ле у мнению, соответствует основанию протвинского горизонта.

Палеогеография территории современного Тянь-Шаня в визейское р ля весьма сложна. Ниже отметим лишь основные моменты ее. На площади современной Киргизии в визейском веке размещались аква- о ии двух морских бассейнов, разделенных сушей. Южный бассейн х тывал срединный и южный Тянь-Шань. На востоке он уходил на тер- и рию Китая, на западе соединялся с визейским бассейном Европей- ко части СССР (рис. 1). В этом бассейне обитали многочисленные о аминиферы, сообщество которых существенно отличалось от тако- о , развитого в то время в пределах Русской платформы, Донецкого а ейна и Урала. Северный бассейн захватывал северо-западную часть я ь-Шаня (Киргизский бассейн), протягиваясь в Бетпак-Далу и далее ентральный Казахстан. Наиболее полно изучены фораминиферы ж ой окраины этого бассейна. Сообщество их бедно и весьма своеоб- а о. Сравнение родового состава и числа видов сообществ северного жного бассейнов дано на рис. 2. Всего в них встречены представи-

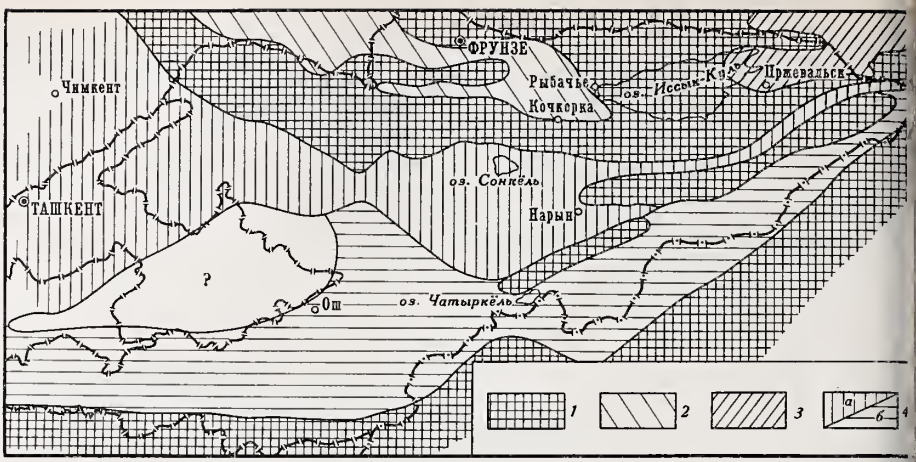


Рис. 1. Схема расположения палеобассейнов на территории современного Тянь-Ш в визейском веке

1 — суша; *2* — северный бассейн (территория современного Киргизского хребта); *3* — текесс *4* — южный бассейн, *а* — прибрежная часть со слабым расчленением морского дна (средин Тянь-Шань), *б* — районы с резко расчлененным рельефом морского дна (южный Тянь-Шан

тели 50 родов. При этом в срединном Тянь-Шане найдены 234 ви 49 родов. В Киргизском хребте — всего 65 видов 26 родов. В эт районе отсутствуют представители таких родов, как *Archaesphaera, Ec beritina, Forschia, Lituotubella, Haplophragmella, Endothyranopsis, B dyina, Cribrostomum, Propermodiscus, Permodiscus, Asteroarchaedisc Neoarchaediscus*. Кроме того, здесь почти в 10 раз реже встречаю эндоштаффеллы, палеотекстулярии, в пять-шесть раз реже ирланд ховчинии, эоштаффеллы, в два раза реже — медиокрисы. Зато бо часты эндотиры, архедискусы, тетратаксисы. Характерно, что в сред ном и южном Тянь-Шане основная масса тетратаксисов встречаетс нижней половине визе, а в Киргизском хребте — в верхней. Установл также, что все роды в Киргизском хребте менее многочисленны по чи видов, чем в срединном и южном Тянь-Шане. Кроме того, в северн бассейне среди даинелл, эндотир, плектогир, глобоэндотир, тетратак сов и псевдоэндотир преобладали эндемичные виды, не известные в к ном, и число этих эндемиков колебалось от 40 до 100% от числа ви каждого из указанных родов. Весьма своеобразны псевдоэндотиры: отличаются от типичных псевдоэндотир, приближаясь несколько к эо раштаффеллам по строению стенки и форме раковины. Таким образ сообщество фораминифер, некогда обитавших в бассейне, занимавш территорию современного Киргизского хребта, отличается от таков срединного и южного Тянь-Шаня отсутствием ряда родов, иной часто встречаемости представителей более трети родов, меньшим видовым р нообразием и широким развитием эндемичных видов, которые сост ляют 40—46% общего числа видов. Все это, по-видимому, указывает, эти два бассейна принадлежали разным палеогеографическим район постоянная связь между которыми отсутствовала. Возможно, извест влияние на характер сообщества фораминифер оказал и вулканизм, р витый в визейское время на территории Киргизского хребта.

Отмеченные различия не могли не сказаться на биостратиграфи ских схемах, построенных для этих двух регионов на основании изуче простейших. На рис. 2 в третьей слева графе показано значение отде ных родов для расчленения визейского яруса этих двух районов. Д стратификации визе в обоих районах имеют значение всего шесть род Для четырех из них в Киргизском хребте характерно наибольшее чи

демиков (рис. 2, четвертая слева афа). Поэтому более или менее еренно можно сопоставлять отло- ния северного и южного бассей- в лишь в объеме яруса.

Для расчленения визейских отло- ний южного бассейна могут быть пользованы 25 родов. Двадцать из х встречаются повсеместно и име- большое значение для установле- я границы между средним и верх- м визе в срединном и южном нь-Шане. Следовательно, эта гра- ца может быть более или менее еренно прослежена по всей тер- тории бывшей южной аквато- и.

Иначе обстоит дело с более дроб- ми подразделениями. Необходимо метить, что условия осадконакоп- ния, а следовательно и условия итания не оставались неизменны- на всей рассматриваемой пло- ди.

Срединный Тянь-Шань, в палео- графическом отношении являлся брежной полосой, где существо- о мелководье со слабым расчле- ием морского дна. В южном нь-Шане резкое расчленение мор- го дна привело к образованию поднятых участков, где шло на- ление известковых илов, и впа- с некомпенсированным осадко- оплением (Поярков, 1969). Раз- ия в условиях обитания наложи- отпечаток и на сообщества фора- нифер раннего и среднего визе с. 3). Анализ рис. 3 показывает, в прибрежной мелководной по- е особенно широко развиты па-

	Наименование родов	I	II	I	II	0-100%
1	Bisphaera	1	1			
2	Archaesphaera	4				
3	Quasituberitina	1				
4	Neotuberitina	1	1			
5	Eotuberitina	2				
6	Tuberitina	3	2			
7	Parathurammina	2	1			
8	Earlandia	⑤	3			
9	Ammodiscus	6	2	●		
10	Glomospirella	5	1			
11	Glomospira	4	1			
12	Tournayella	2				
13	Septatournayella	1	1			
14	Septaglomospiranella	1				
15	Forschia	2		●		
16	Forschiella	1		●		
17	Lituotubella	2				
18	Haplophragmella	3				
19	Mikhailovella	2				
20	Mstinia	1				
21	Tournayellina	3	1			
22	Dainella	5	1	●		▶
23	Urbanella	1				
24	Endothyra	3	[1]	●●		▶
25	Mediocris	[3]	1	●		
26	Cribrospira	2		●		
27	Janischewskina	3		●		
28	Plectogyra	33	13	●●		▶
29	Globoendothyra	5	3	●●		
30	Endostaffella	◇8◇	1			▶
31	Planoendothyra	1				
32	Endothyranopsis	4		●		
33	Bradyina	2		●		
34	Howchinia	4	1	●		
35	Eoparastaffella	6	1	●		
36	Pseudoendothyra	22	12	●●		▶
37	Eostaffella	16	2	●		
38	Millerella	1	1			
39	Palaeotextularia	◇10◇	2	●		
40	Cribrostomum	4		●		
41	Climacammina	3	1	●		
42	Tetrataxis	19	[4]	●●		▶
43	Valvulinella	2				
44	Archaediscus	8	[2]	●●		
45	Propermodiscus	6				
46	Planoarchaediscus	3	2	●		
47	Permodiscus	4		●		
48	Asteroarchaediscus	3		●		
49	Neoarchaediscus	1		●		...
50	Hemiarchaediscus		3			

1 2 3 4 5

2. Сравнение родового состава фора- нифер визейских отложений северного (I) южного (II) бассейнов Тянь-Шаня. ры в первых двух графах указывают стное число видов данного рода в том или ином бассейне

остоверное отсутствие представителей рода; озможное отсутствие представителей рода; — частота встречаемости рода в данном ейне выше, чем в смежном: *3* — в 2—3 раза, *4* — в 6 раз, *5* — более чем в 8 раз. етьей графе отмечены роды, имеющие значе- для более дробного расчленения визейского . В четвертой графе указано число эндемич- видов (в %) данного рода в северном бас- сейне

	Наименование родов	I	II	I II
1	Bisphaera	1	1	
2	Archaesphaera	2	◇4	
3	Quasituberitina	1	▨	
4	Neotuberitina	1	1	
5	Eotuberitina	2	■	
6	Tuberitina	2	■	
7	Parathurammina	2	▨	
8	Earlandia	⑤	4	
9	Ammodiscus	4	■	●
10	Glomospirella	4	1	●
11	Glomospira	■	1	
12	Tournayella	1	2	
13	Septatournayella	1	1	
14	Septaglomospiranella	1	▨	
15	Forschia	2	■	
17	Lituotubella	■	1	●
18	Haplophragmella	1	1	●
19	Mikhailovella	1	▨	
21	Tournoyellina	1	2	
22	Dainella	4	2	●
23	Urbanella	2	▨	
24	Endothyra	3	1	
25	Mediacris	2	1	
28	Plectogyra	◇33	3	●
29	Globoendothyra	2	▨	
30	Endastaffella	1	2	
31	Endothyranopsis	3	2	
35	Eoparastaffella	1	◇3	●
36	Pseudoendothyra	3	2	
37	Eastaffella	1	1	
39	Palaeotextularia	3	1	
40	Cribrostomum	1	▨	
41	Climacammina	1	▨	
42	Tetrataxis	◇17	1	●
43	Valvulinella	1	▨	
44	Archaediscus	1	▨	
45	Propermodiscus	3	■	●
46	Planoarchaediscus	3	■	●
47	Permadiscus	2	■	●

Рис. 3

	Наименование родов	I	II	I II
2	Archaesphaera	2	1	
4	Neotuberitina	①	1	
5	Eotuberitina	2	■	
6	Tuberitina	②	2	●
7	Parathurammina	2	▨	
8	Earlandia	[5]	4	
9	Ammodiscus	[4]	2	●
10	Glomaspirella	[1]	2	●
11	Glomospira	2	[2]	●
15	Forschia	[2]	2	
16	Forschiella	1	▨	●
17	Lituatubella	2	2	
18	Haplophragmella	2	1	●
19	Mikhailovella	2	■	●
20	Mstinia	1	▨	
22	Dainella	■	2	●
23	Urbanella	1	▨	
24	Endathyra	③	1	
25	Mediocris	3	3	
26	Cribrospira	2	1	
27	Janischewskina	1	◇3	
28	Plectogyra	[19]	3	
29	Globoendothyra	3	4	
30	Endostaffella	[6]	2	●
31	Planoendothyra	■	1	
32	Endothyranopsis	3	4	●
33	Bradyina	2	1	
34	Howchinia	3	1	● ●
35	Eoparastaffella	■	6	●
36	Pseudoendathyra	◇21	3	
37	Eostaffella	[12]	9	●
38	Millerella	■	1	●
39	Palaeotextularia	[8]	4	
40	Cribrostomum	3	4	
41	Climacammina	2	2	
42	Tetrataxis	◇10	3	●
43	Valvulinella	2	■	●
44	Archaediscus	◇8	2	
45	Propermodiscus	◇6	1	
46	Planoarchaediscus	2	■	
47	Permodiscus	3	■	
48	Asteroarchaediscus	3	[2]	● ●
49	Neoarchaediscus	1	■	●

Рис. 4

Рис. 3. Сравнение родового состава фораминифер нижне- и средневизейских отло ний срединного (I) и южного (II) Тянь-Шаня.

Условные обозначения те же, что и на рис. 2

Рис. 4. Сравнение родового состава фораминифер верхневизейских отложений сре ного (I) и южного (II) Тянь-Шаня

Условные обозначения те же, что и на рис. 2

турамминиды, ирландии, плектогиры, тетратаксисы и археодисциды. южном же Тянь-Шане шире развиты архесферы и эопараштаффеллы. одинаковой частотой в обоих районах встречаются представители $^1/_3$ общего числа родов. Различия видового состава имеют не качественй, а количественный характер. Так, видовой состав плектогир и тетраксисов более разнообразен в прибрежной полосе. Из известных здесь дов лишь единичные были обнаружены и в южном Тянь-Шане. Все особенности привели к тому, что детальное расчленение нижне-средвизейских отложений в срединном и южном Тянь-Шане производится разным группам фораминифер. Последнее хорошо иллюстрируется айней правой графой рис. 3, где кружками отмечены роды, представили которых имеют значение для детального расчленения нижне-средвизейских отложений рассматриваемых районов. Если в срединном нь-Шане это в первую очередь архедисциды, тетратаксисы и плекторы, то в южном это — даинеллы, эопараштаффеллы, хаплофрагмеллы. пользование представителей различных родов для дробного расчленения нижне-средневизейских отложений каждого из этих районов не ет возможности коррелировать детальные схемы нижней половины зе срединного и южного Тянь-Шаня точно.

Аналогичная картина наблюдается и в верхневизейских отложениях, тя сообщества простейших в них несколько сближаются. В прибрежй зоне по-прежнему пользуются наибольшим распространением архесциды, плектогиры, тетратаксисы и становятся более разнообразными евдоэндотиры. В южном Тянь-Шане шире представлены эопараштаффеллы, гломоспиры, янишевскины. И в том, и в другом из рассматриваемых районов верхневизейские отложения делятся на две части. Однако, к видно из последней графы рис. 4, расчленение производится в этих йонах на основе анализа распределения видов различных родов. Поэму нельзя быть уверенным, что рубеж, подразделяющий верхнее зе на две части, в срединном и южном Тянь-Шане проводится на одном овне.

Необходимо отметить, что в сравниваемых районах визейские отложения представлены чистыми известняками, т. е. основные фациальные условия были примерно одинаковыми. Отмеченная же разница в сообществах фораминифер скорее всего обусловливалась различием в глубине бассейна, гидродинамическом и газовом режимах, которые в значительной степени контролировались рельефом морского дна.

В нижневизейских отложениях срединного Тянь-Шаня наблюдается местами преобладание определенных групп фораминифер. Наиболее ярко это явление можно наблюдать при сравнении разрезов района Бобек-сай в Молдотау и разрезов в верховьях р. Каратал в Акчеташском хребте. Число родов, входящих в состав сообществ простейших, развитых в этих районах, невелико. Известны представители всего 15 родов (рис. 5). Наиболее разнообразны фораминиферы, развитые в нижневизейских отложениях р. Каратал. Там ведущую роль играют плекто-

	Наименование родов	I	II
1	Bisphaera		1
2	Archaesphaera	2	
5	Eotuberitina	1	
6	Tuberitina	2	2
8	Earlandia	5	5
9	Ammodiscus		2
10	Glomaspirella		1
12	Tournayella		1
13	Septatournayella		1
21	Tournayellina		1
22	Dainella		5
24	Endothyra	1	1
28	Plectogyra	3	16
42	Tetrataxis	6	1
47	Permodiscus	1	

Рис. 5. Сравнение родового состава фораминифер нижневизейских отложений районов Бобек-сая (I) и верховьев р. Каратал (II)

Условные обозначения те же, что и на рис. 2

	Наименование родов	I	II	III
1	Bisphaera		1	
2	Archaesphaera		1	2
3	Quasituberitina		1	
4	Neotuberitina	1	1	1
5	Eotuberitina	1	2	
6	Tuberitina	2	2	1
8	Earlandia	5	5	
9	Ammadiscus	1	1	2
10	Glomospirella	2	1	1
15	Forschia	3	2	
18	Haplophragmella		1	
19	Mikhailovella	1		
22	Dainella		1	
24	Endothyra	3	3	1
25	Mediocris	2	3	
28	Plectogyra	10	14	2
29	Globaendothyra	1	1	
30	Endostaffella	1		
32	Endothyranopsis	3	1	
35	Eoparastaffella		1	
36	Pseudoendothyra	3	1	
37	Eostaffella	1	1	
39	Palaeotextularia	2	2	
40	Cribrostomum	1	1	
41	Climacammina	1		
42	Tetrataxis	8	13	
43	Valvulinella	1		
44	Archaediscus	2	8	1
45	Propermodiscus	3	4	1
46	Planoarchaediscus	3	3	
47	Permodiscus	2	1	

Рис. 6. Сравнение родового состава фораминифер средневизейских известняков Бобек-сая (I), Северной Ферганы (II) и терригенных отложений Присонкулья (III)

Условные обозначения те же, что и на рис. 2

гиры, даинеллы, ирландии, амм дискусы и гломоспиреллы. Сов шенно иная картина наблюдаетс нижневизейских отложениях Боб сая. Там разнообразие плектог уменьшается в пять раз, даинелл аммодисциды неизвестны вооб зато ведущая роль переходит к т ратаксисам. В обоих районах в ни нем визе в основном развиты сл стые известняки со стяжениями желваками кремней, но в Боб сае известняки переполнены ра винами брахиопод, в верховьях р. Каратал брахиоподы встре ются крайне редко. Это, по-вид мому, указывает на то, что форм рование первых известняков п исходило на приподнятых участк дна, вторые же образовывалис депрессиях между ними. Переп глубин вряд ли превышал сот метров, но это было вполне дос точно, чтобы данный фактор оказ влияние на состав сообществ. С нако подобные изменения соста комплекса происходят постепен так как есть ряд разрезов, содерж щих сообщества фораминифер пе ходного типа. Эти разрезы, как п вило, располагаются в зоне пере да от поднятий к депрессиям, яв ясь как бы связующими звеньям Отмеченная фациальная приуроч ность не влияет на определение ни невизейского возраста отложен так как характерные виды встре ются в обоих районах. Вместе с т при попытках более дробного р членения нижневизейских отло ний игнорирование этих отличий жет привести к ошибочным зак чениям.

Средневизейские отложения в прибрежной мелководной части юж го бассейна (срединный Тянь-Шань), представлены в основном изве няками, реже терригенными породами. В последних среди песчани алевролитов и глинистых сланцев встречаются прослои известковис песчаников и песчанистых известняков. При этом сообщество форами фер, развитых в этих породах, сильно отличается от такового, свойст ного известняковым разрезам (рис. 6). Для терригенных фаций хар терно резкое преобладание аммодисцид, вместе с тем эндотиры, плек гиры, археди скусы и пропермодискусы единичны и крайне редко вст чаются паратурамминиды. Представители остальных 22 родов, извест в известняковых фациях, здесь отсутствуют. Сравнение известняков разрезов среднего визе Молдотау и Северной Ферганы показало, что довой состав фораминифер, развитых в этих районах, почти одина (рис. 6). На первый взгляд, эти сообщества идентичны. Однако в э

йонах разная частота встречаемости представителей более, чем 40%
дов. Последнее указывает на различия условий обитания. Этим, ве-
ятно, и объясняется то, что в Северной Фергане не наблюдается суще-
венных изменений сообщества фораминифер на протяжении всего
еднего визе, а в районе Молдотау есть небольшие отличия, позволяю-
е подразделить среднее визе на две части. Там пермодискусы в основ-
м приурочены к нижней половине среднего визе, а планоархедискусы —
верхней. Приведенный материал позволил наметить ряд особенностей
спределения фораминифер в визейском бассейне Тянь-Шаня. В наибо-
е прибрежной части, где шел интенсивный привнос кластического мате-
ала, были широко развиты лишь аммодисциды. В более удаленной
ибрежной полосе преобладали паратурамминиды, ирландии, тетратак-
сы, плектогиры, псевдоэндотиры, архедисциды, и особенно, пермоди-
усы и планоархедискусы. В более глубоких частях бассейна чаще
тречались даинеллы, эопараштафеллы, янишевскины. Поэтому в об-
м виде создаваемые схемы расчленения применимы только для терри-
рии, на которой сохраняется однородность сообщества фораминифер.
днородность сообщества по тем признакам, которые служили основой
я биостратиграфических построений, т. е. конкретное содержание этого
рмина, зависит от детальности построений. Для ярусного расчленения
жнего карбона достаточно однородности родового состава, т. е. сохра-
ние основного родового состава; различия же в видовом отношении,
разнообразии отдельных родов и в частоте встречаемости их предста-
телей не играют существенной роли. Для выделения подъярусов и
ризонтов в визе Тянь-Шаня только однородности родового состава уже
достаточно. Необходима однородность видового состава и одинаковое
спределение его по разрезу. Для более дробных подразделений обяза-
льна еще и одинаковая частота встречаемости представителей отдель-
х родов и видов.

Все сказанное свидетельствует о том, что для успеха детального
атифицирования в складчатых областях необходимо учитывать па-
леогеографическую обстановку, ибо в геосинклинальных бассейнах
резким изменением границ, колебаниями глубин и, конечно, темпера-
ы, происходит сравнительно быстрое изменение биоценозов» (Миклу-
Маклай, 1961, стр. 160). Следовательно, распространять схемы стра-
графии, созданные для одного из районов складчатой области, даже
смежные участки той же области надо крайне осторожно.

ЛИТЕРАТУРА

Миклухо-Маклай А. Д. 1961. О некоторых общих вопросах стратиграфии Сред-
ней Азии. Сб. «Геология Средней Азии». Л. Изд-во ЛГУ.

Ярков Б. В. 1968. Некоторые вопросы условий образования девонских отложений
Южной Ферганы. Геологический сборник. Львов. Изд-во Львовского гос. ун-та.

Ярков Б. В., Скворцов В. П. 1965. Расчленение визейского яруса Северной
Ферганы (по данным изучения фораминифер). Сб. «Новые данные по стратигра-
фии Тянь-Шаня», Фрунзе, изд-во «Илим».

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 12 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 196

В. БЕЛЕЦКА, К. И. КУЗНЕЦОВА

(Геологический институт ПНР, Геологический институт АН СССР)

ФОРАМИНИФЕРЫ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ КИМЕРИДЖСКОГО ВЕКА ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ (ПОЛЬША И ЕВРОПЕЙСКАЯ ЧАСТЬ СССР)

Одним из очень интересных, но несомненно недостаточно изучен вопросов в стратиграфии юры бореальной области является вопрос о мериджском ярусе, его расчленении, фауне и палеогеографии этого ве Причиной недостаточной изученности отложений кимериджского воз ста является в известной мере их ограниченное распространение, с бенно нижнего кимериджа, в пределах Русской платформы и сопред ных областей Центральной Европы. В Польше осадки кимериджск возраста распределяются в центральной части страны, протягива широкой полосой в направлении с северо-запада на восток. Область кембрийской платформы, а также Свентокшишские горы с прилег щими к ним районами лишены отложений этого возраста. Не разв они также и в восточной части страны, прилегающей к Балтийской неклизе в пределах Советского Союза.

В фациальном отношении характер кимериджских отложений ра образен — от более глубоководных известково-мергелистых осадко районе Поволжья и в осевой части бассейна Центральной Польши мелководных и прибрежных детритовых и оолитовых известняков в риферических частях бассейна. На юге Польши в районе Ченстохова, люни и Кракова это мелководные образования, частично биогермо известняки со скудной фауной фораминифер. То обстоятельство, естественные выходы кимериджских пород в Европейской части СС на севере Польши и отчасти в ФРГ немногочисленны и большин разрезов известно нам по керновому материалу, определило ценн для их стратификации такой группы организмов, как фораминиферы

Комплексы этих ископаемых присутствуют почти во всех изучен разрезах скважин, а корреляция их с естественными обнажениями, держащими аммонитовую фауну, создает надежную основу для зон ного подразделения этих осадков.

До последнего времени на территории Европейской части СССР б более или менее полно исследованы лишь верхнекимериджские отл ния, присутствие же пород нижнего кимериджа во многих случаях б фаунистически не доказано, а фораминиферы из них совсем не были у чены. Одной из первых работ, посвященных монографическому описа фораминифер из этих толщ, является работа Е. Я. Уманской (1965)

нко исследование данной группы ископаемых далеко еще от своего завершения.

Вопрос о кимериджском ярусе, его верхней границе и, соответственно, нижней границе волжского яруса приобрел сейчас особое значение в связи с проблемой волжского яруса, предложенного советскими учеными для введения в международную стратиграфическую шкалу.

Не менее интересен и ряд вопросов палеогеографии кимериджского времени, в частности, проблема связи центрально- и восточноевропейских акваторий. Как известно, в докимериджское время эта связь проявлялась отчетливо, что подтверждается пространственным распространением осадков и общностью различных групп фауны не только в бореальной области, но частично и за ее пределами. В кимериджское время сообщение Европейских акваторий друг с другом несомненно продолжалось, но было более ограниченным. Отсутствие пород кимериджского возраста на западе СССР, а главное, недостаточная изученность фораминифер обеих сравниваемых территорий затрудняет прямое сопоставление кимериджских отложений.

Все это заставило авторов при исследовании юрского разреза остановить свое внимание именно на кимеридже. Были совместно изучены фораминиферы из скважин (более чем 15) и естественных обнажений Европейской части СССР и Центральной Польши. В результате удалось выявить некоторые особенности развития и миграции этой группы организмов и сделать ряд выводов о палеогеографии кимериджского времени.

В работе использованы данные о стратиграфическом расчленении разрезов и определения фауны моллюсков Я. Дембовской, Л. Малиновской (Геологический институт ПНР), Н. П. Михайлова, П. А. Герасимова, а также определения Е. Я. Уманской.

В процессе работы авторы пришли к выводу о том, что их совместное сравнительное изучение коллекций фораминифер, определение видовых комплексов и описание разрезов является наиболее плодотворной формой исследований, направленных на освещение вопросов геологии сопредельных стран и территорий, и что эти вопросы могут быть успешнее всего разрешены именно в процессе таких исследований. Настоящая статья является не первым опытом совместной работы исследователей различных стран, и авторам хотелось бы думать, что и их труд также направлен на укрепление научных контактов и взаимопонимания между польскими и советскими геологами.

Из многочисленных разрезов кимериджских отложений Польши в работе использованы лишь те, которые в стратиграфическом отношении и по микрофаунистической характеристике были наиболее полными, а также были датированы фауной аммонитов. Тот же принцип отбора материала использован и для разрезов Русской платформы.

Изученные разрезы расположены в субширотном направлении, от севера центральной части Польши до Московской синеклизы включительно. Именно в этом направлении происходит отчетливая смена фаций и сокращение мощностей кимериджских осадков и, одновременно, смена систематического состава фауны фораминифер, проявляющаяся в постепенном увеличении количества бореальных элементов и вытеснении ими южноевропейских форм, присутствующих в западных разрезах.

Ниже приводится обобщенное описание следующих основных разрезов скважин: Пасленк (Paslek), Бартошице (Bartoszyce) и Голдап (Gołdap) в Польше (Геологический институт ПНР), скв. 250 (2 Гидрогеологическое управление) в Костромской области и скв. Р-4 (Всесоюзный гидрогеологический трест) в бассейне р. Вычегды (СССР). Расположение изученных разрезов и их сопоставление показано на рис. 1.

Скважина Пасленк

Разрез кимериджских отложений, залегающих согласно на алеврит верхнего оксфорда с *Amoeboceras alternans* Buch, начинается с нижне кимериджа.

Глубина 761,4—690,8 *м*. Мергели с прослоями алевритов, переходящие вверх разрезу в глинистые мергели с отдельными прослоями до 1 *м* мощностью доломи зированных мергелей. В нижней части (до 708,7 *м*) встречаются *Cardioceras* sp. *A*

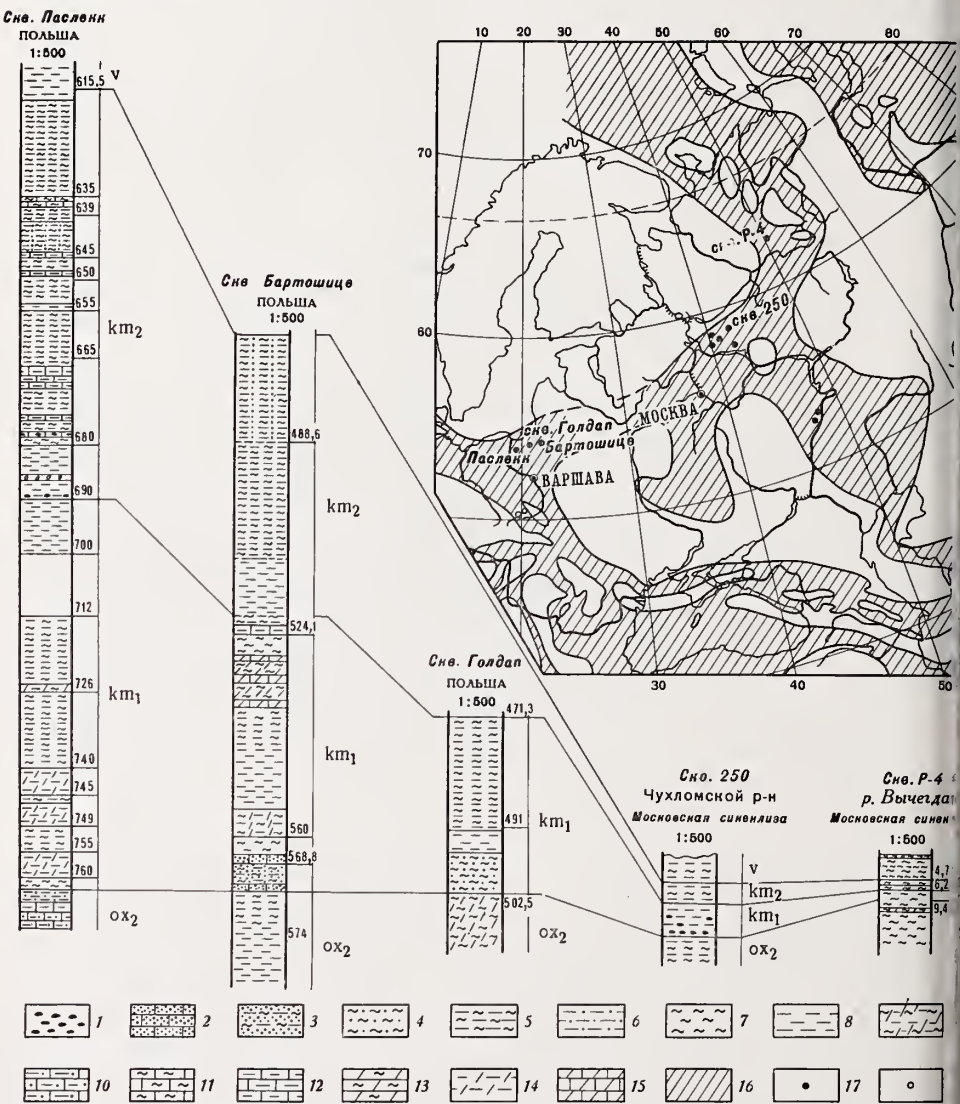


Рис. 1. Схема распространения кимериджских бассейнов, расположения изученных р резов и сопоставления кимериджских отложений Центральной Польши и Европейс части СССР

1 — фосфоритовые коикрецнн; *2* — песчаник; *3* — алеврит песчанистый; *4* — алеврнт песчано-глни тый; *5* — алеврит глнннстый; *6*—глнна песчаннстая; *7*—глнна алевритовая; *8* — глнна; *9*—гл карбонатиая; *10* — нзвестняк алевролнтовый; *11* — известняк глинисто-алевритовый; *12* — извест глнннстый; *13* — мергель глиннсто-алевритовый; *14* — мергель глнинстый; *15* — мергель известко тый; *16* — областн распространенння морскнх кимериджских отложенний; *17* — скважины; *18* — е ственные обнаженя

рceras sp., *Praerasenioides* cf. *transitorius* Shind., выше (до 690,4 *м*) — *Taramelliceras* cf. *weinlandi* (Opp.), *Rasenia stephanoides* (Opp.) и, наконец, в самой верхней части нижнего кимериджа присутствуют *Amoeboceras kapffi* (Opp.), *A. cricki* (Salf.) *Paxioceras* sp., *Glochiceras* sp., *Rasenia* aff. *cosmonata* Opp. Фораминиферы представлены здесь богатым комплексом, включающим следующие виды: *Paleogaudryina varsoviensis* (Biel. et Pozar.), *Lenticulina* ex. gr. *tenuida* Mjatl., *L. kusnetzovae* Uman., *L. major* (Born.) *L. gerassimovi* Uman., *Planularia multicostata* K. Kusn.. *P. lanceolata* (Schwag.), *P. tricarinella* (Reuss), *Frondicularia* aff. *suprajur ensis* Mjatl., *Nodosaria internota* Chapm., *Brotzenia uhligi* (Mjatl.), *B. praetatariensis* Uman., *Conorboides marginata* Lloyd. и др.

Эта часть разреза по стратиграфической схеме советских геологов может быть сопоставлена с зоной *Amoeboceras kitchini*; польскими стратиграфами она в качестве самостоятельной зоны не выделяется. Общая мощность нижнего кимериджа в этом разрезе 71 *м*.

Верхний кимеридж представлен здесь толщей осадков, залегающих без резкого литологического перехода на породах нижнего подъяруса.

Глубина 690,4—682,8 *м*. Алеврит глинисто-мергелистый и мергель известково-глинистый с фауной: *Aspidoceras* cf. *karpinskii* Pavl., *Glochiceras nimbatum* (Opp.), *Geochiceras* sp., *Taramelliceras* cf. *weinlandi* (Opp.) *Aulacostephanus pseudomutabilis* Lor., *A. subeudoxus* (Pavl.), *Septaliphoria* sp. Здесь встречен следующий комплекс фораминифер: *Ammobaculites subaequalis* Mjatl., *Lenticulina tumida* Mjatl., *L. vistulae* (Biel. et Pozar.), *L. polyhymnia* (Furss. et Pol.), *Saracenaria* aff. *pravoslavlevi* Furss. et Pol., *Planularia bartoszycaensis* sp. nov., *Brotzenia stellicostata* (Biel. et Pozar), и др.

Глубина 682,8—646,7 *м*. Над прослоем известняка мощностью 1 *м* залегает алеврит глинисто-мергелистый и мергель глинистый, сходные по составу с породами лежащими выше пачки. Здесь присутствуют *Aulacostephanus pseudomutabilis* (Lor.), *A. subeudoxus* (Pavl.), *A. eudoxus* (d'Orb.), *Glochiceras nimbatum* (Opp.), *Amoeboceras anglicum* Salf. Существенных изменений в систематическом составе фораминифер не отмечается, некоторое разнообразие вносит появление здесь большого количества лентикулин, в том числе *L. vistulae* (Biel. et Pozar) и *L. subalata* (Reuss), а также цитерины — *Citharina raricostata* (Furss. et Pol.), *C. labelloides* (Terq.) и др. Здесь появляются также единичные особи ребристых ленгулин из группы *L. embaensis* (Furss. et Pol.).

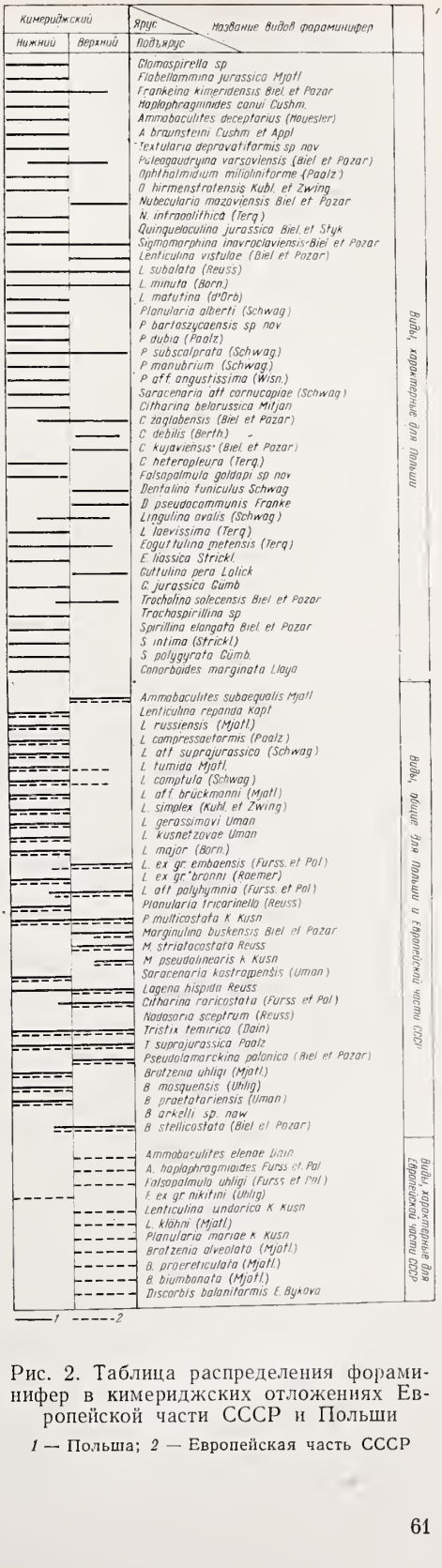


Рис. 2. Таблица распределения фораминифер в кимериджских отложениях Европейской части СССР и Польши

1 — Польша; *2* — Европейская часть СССР

По стратиграфическому расчленению, принятому рядом польски стратиграфов (Геологический институт ПНР), эта часть разреза соо ветствует «субамебоцерасовому горизонту». По принимаемой советски стратиграфами схеме эти слои относятся к зоне Aulacostephanus pse domutabilis. Мощность этого горизонта 44,1 *м*.

Глубина 646,7—618 *м*. Алевриты мергелистые и песчано-мергелистые, слюдисті глауконитовые, с прослоем песчаника мощностью 2 *м*. Здесь присутствуют *Amoebocer krausei* (Salf.), *A.* cf. *volgae* (Pavl.), *A.* ex gr. *anglicum* Salf., *Exogyra virgula* Defr. фораминиферы, близкие по составу к указанным выше, но несколько более обильн в количественном отношении.

Польские стратиграфы (Геологический институт ПНР) относят э часть разреза к «амебоцерасовому горизонту», а по принимаемой в СС стратиграфической схеме она отвечает верхней части зоны Aulacos phanus pseudomutabilis. Мощность этой пачки 25 *м*.

Глубина 618—615 *м*. Отделенная от описанной толщи слоем известняка мощност 1 *м* залегает пачка черных мергелистых алевритов с глауконитом и слюдой, содерж щих обломки раковин *Virgataxioceras* cf. *fallax* (Ilov. et Flor.), что дает основа для отнесения этой части разреза к одноименной зоне.

Общая мощность отложений верхнего кимериджа 75,4 *м*.

Выше, с глубины 615 *м*, залегают отложения волжского яруса (по ланд — по принимаемой в Геологическом институте ПНР стратигра ческой схеме) с *Subplanites* sp. ind.

Скважина Бартошице

Следующим разрезом, представляющим интерес для изучения ки риджских отложений, является разрез скважины Бартошице, распо женной примерно в 100 *км* к северо-востоку от скважины Пасленк. В н также представлены осадки обоих подъярусов кимериджа, но по срав нию с разрезом скважины Пасленк наблюдается довольно заметное кращение мощностей, при сохранении всей стратиграфической после вательности. Разрез в несколько обобщенном виде следующий:

Отложения нижнего кимериджа залегают согласно на серых мерге стых алевритах верхнего оксфорда (астарта) с *Amoeboceras alterna* Buch.

Глубина 528,8—579,5 *м*. В нижней части кимериджского яруса, в интервале 570, 571,5 *м*, залегает прослой песчаника, 1,5 *м* мощностью с *Amoeboceras cricki* (Sa Выше (глубина 560—565 *м*) встречены *Rasenia* sp. и *Hibolites* sp. Вверх по разр наблюдается переслаивание мергелистых глин и мергелистых, местами песчанис алевритов, над которыми в интервале 528,8—544,8 *м* следует чередование известн и алевритового мергеля. Фауна аммонитов немногочисленная, плохой сохранности.

В низах описанной толщи (558—570 *м*) встречены фораминиферы, состав кото постепенно обогащается вверх по разрезу. В указанном интервале комплекс форами фер включает следующие наиболее характерные виды: *Haplophragmoides canui* Cush *Paleogaudryina varsoviensis* (Biel. et Pozar.) *Spirillina* cf. *polygyrata* Gümb., *Troch solecensis* Biel. et Pozar., *Quinqueloculina jurassica* Biel. et Styk., *Frondicularia* ex *penicillium Furss.* et Pol., *Fogutulina liassica* (Str.), *Gonorboides marginata* Lk *Brotzenia praetatariensis* (Uman.), *B. stellicostata* (Biel. et Pozar.)и др.

Глубина 528,8—518,9 *м*. Мергели глинисто-алевритовые и алевриты мергелисто-г нистые с небольшими (до 2 *м*) прослоями глин в верхней части. Из этого интерв определены *Ataxioceras suberinum* Amm., *Idoceras* sp., *Rasenia* cf. *stephanoides* O *R. paralepidula* Schneid., *Oppelia* sp. и др. Комплекс фораминифер отсюда отличае обилием и разнообразием и включает следующие формы: *Ammobaculites decepto* (Hauesl.), *A. subaequalis* Mjatl., *Lenticulina major* (Born.), *L. tumida Mjatl.*, *L. fr* (Schwag.), *L. gerassimovi* Uman., *L. kusnetzovae* Uman., *Planularia tricarinella* (uss), *Citharina proxima* (Terq.), *Conorboides marginata* Lloyd, *Brotzenia stellicos* (Biel. et Pozar.).

Глубина 518,4—512,7 *м*. Алеврит песчано-глинистый (0,7 *м*) с глауконитом и м кими конкрециями фосфорита в нижней части. Здесь присутствуют: *Aulacostepha pseudomutabilis* (Lor.), *A.* cf. *eudoxus* d'Orb., *Enosphinotes* cf. *eumelus* (d'Orb.), *Asp ceras* cf. *karpinskii* Pavl., *A. acanticum* Opp., *Glochiceras* sp.

Из встреченных фораминифер наиболее типичны следующие: *Lenticulina* ex gr. *volgaensis* (Furss. et Pol.), *L. comptula* (Schwag.), *L. polyhymnia* (Furss. et Pol.), *Lopalmula uhligi* Furss. et Pol., *Pseudolamarckina polonica* (Biel. et Pozar.), *Brotzestellicostata* (Biel. et Pozar.).

Глубина 512,4—498,4 *м*. Глины известковистые, алевритовые, вверх по разрезу переходящие в алевриты с фауной: *Aspidoceras* cf. *lipatum* (Opp.), *A. acanticum* Opp.), *Enosphinotes eumelus* (d'Orb.), *Taramelliceras* cf. *weinlandi* Opp., *Glochiceras* sp.

Эта часть разреза соответствует по стратиграфическому делению, принимаемому польскими геологами, «субамебоцерасовому горизонту», по стратиграфической схеме советских геологов — зоне Aulacostephanus pseudomutabilis.

Глубина 498,4—496,2 *м*. Мергель алевритовый и алеврит глинисто-мергелистый с *Amoeboceras* cf. *anglicum* (Salf.), *A.* cf. *kitchini* (Salf.), *A* cf. *volgae* (Pavl.), *Aulacostephanus pseudomutabilis* (Lor.), *A. subeudoxus* (Pav.), *A. subundorae* (Pavl.), *A.* cf. *surti* (Pavl.), *Enosphinotes eumelus* (d'Orb.), *Aspidoceras* sp. и др. Комплекс фораминифер близок по составу к указанному из лежащих выше слоев; несколько менее обильно представлены бротцении.

Описанные слои соответствуют верхней части зоны Aulacostephanus pseudomutabilis или «амебоцерасовому горизонту». Выше залегают отложения волжского яруса (портланда) с *Subplanites* sp.

Более сокращенный разрез кимериджских отложений наблюдается в скважине Голдап, расположенной в 75 *км* к северо-востоку от скважины Затошице. В этом разрезе отсутствуют осадки верхнего кимериджа и нижний кимеридж перекрывается непосредственно породами волжского яруса.

Скважина Голдап

Отложения нижнего кимериджа на глубине 502,7 *м* залегают согласно на алевритовых мергелях верхнего оксфорда с *Amoeboceras sukithini* Spath и *Rasenia* sp. В этой скважине разрез нижнего кимериджа литологически довольно однороден — он представлен чередованием серых известковистых глин и алевритов, местами глауконитовых, с примесью растительного детрита. В этих породах встречены остатки *Glochiceras* sp., *Dipelia* sp. sp., *Taramelliceras* sp., *Ataxioceras* cf. *lothari* (Opp.), *Rasenia* sp. *Pseudomonotis* sp. и своеобразный комплекс фораминифер, содержащий следующие виды: *Brotzenia praetatariensis* (Uman.) (в массовом количестве экземпляров в нижних 7 *м*), *Brotzenia uhligi* (Mjatl.), *Lenticulina* ex gr. *tumida* Mjatl. Вверх по разрезу, с глубины 491,0 *м*, этот комплекс сменяется иным по составу сообществом с резким преобладанием лентикулин и планулярий, в котором встречены *Lenticulina tumida* Mjatl., ex. gr. *compressaeformis* (Paalz), *L. repanda* Kapt., *L. suprajurassica* (Schwag.), *Planularia tricarinella* (Reuss) в массовом количестве и др. Мощность нижнего кимериджа 32 *м*.

Прослеживая кимериджские осадки в направлении к востоку и северо-востоку, остановимся на двух наиболее характерных разрезах, вскрывающих эти отложения на территории Европейской части СССР. Первый из этих разрезов расположен в пределах Московской синеклизы (Костромская область, Чухломский район, скв. 250 и др.) и вскрывает отложения нижнего и верхнего кимериджа общей мощностью 10 *м*.

Скважина 250

На светло-серых карбонатных глинах верхнего оксфорда с *Amoeboceras* ex gr. *novosselkense* Dav., *Cylindrotheuthis producta* (Gust.) согласно залегает нижний кимеридж, представленный следующими породами:

Глубина 169—162,8 *м*. Глины серые, известковистые, с редкими конкрециями фосфоритов и фауной *Amoeboceras kitchini* (Salf.). *Cylindrotheuthis kostromensis* Geras., *producta* (Gust.). *Daceridentalium gladiolus* (Eichw.).

Из фораминифер здесь встречены *Frondicularia goldapi* sp. nov., *Lenticulina ger simovi* Uman., *L. kusnetzovae* Uman., *L. repanda* Kapt., *L. russiensis* (Mjatl.) *Planu ria tricarinella* (Reuss), *Brotzenia praetatariensis* (Uman.), *Pseudolamarckina polor* (Biel. et Pozar.) и др.

Мощность нижнего кимериджа 6,2 *м*.

Глубина 162,8—159,0 *м*. Глины светло-серые, известковистые, алевритовые, с С *dioceras* cf. *volgae* Pavl., *Amoeboceras* cf. *kitchini* (Salf.), *Ostrea plastica* Trd. и фо миниферами: *Lenticulina klähni* Mjatl., *Brotzenia alveolata* (Mjatl.), *B. stellicost* Biel. et Pozar.).

Мощность верхнего кимериджа 3,8 *м*. Следует отметить, что мо ность кимериджских осадков в этом районе изменчива. В наиболее п ных разрезах она достигает 15—17 *м*.

Интересным для наблюдения над изменением фаций и мощностей мериджских отложений далее к северо-востоку Русской платформы ляется разрез скв. Р-4 в бассейне р. Вычегды (север Русской платфор северо-восточная часть Московской синеклизы).

Скважина Р-4

В этом разрезе на темно-серых глинах верхнего оксфорда с *Lentic na russiensis* (Mjatl.), *L. uhligi* (Wisn.), *L. tumida* Mjatl., *Brotzenia u gi* (Mjatl.) и другими в интервале 6,4—6,2 *м* залегает пачка переслаи ния темно-серых и серых карбонатных глин нижнего кимериджа со с дующей фауной фораминифер: *Lenticulina repanda* Kapt., *L. russien* (Mjatl.), *Saracenaria kostromensis* (Uman.), *Planularia multicost* K. Kusn.

В интервале 6,2—4,7 *м* в сходных по составу серых и темно-сер глинах встречен комплекс видов фораминифер, имеющий переходн характер между верхнекимериджским и волжским сообществами. Зд присутствуют *Lenticulina comptula* (Schwag.), *L. undorica* K. Ku *Marginulina* aff. *robusta* (Reuss), *M. striatocostata* Reuss, *Cithar angustissima* (Reuss), *Brotzenia praereticulata* (Mjatl.), *B. alveol* (Mjatl.), *Pseudolamarckina polonica* (Biel. et Pozar.), *Discorbis* sp.

С глубины 4,7 *м* залегают серые жирные карбонатные глины с п слоями светло-серых глин, содержащие характерную для волжского я са ассоциацию видов фораминифер.

Общая мощность кимериджа в этом разрезе 3,2 *м*.

Далее к северу и северо-востоку Русской платформы кимеридже отложения отсутствуют и в пределах Печорской синеклизы и Тим Пайхойской области осадки волжского яруса залегают непосредстве на оксфордских породах. При этом из разреза выпадают обычно не то ко весь кимеридж, но и низы волжского яруса (нижний, или ветлянс подъярус).

Описанные разрезы Северной Польши и Европейской части СС дают представление о существенном изменении мощностей и характ кимериджских отложений в субширотном направлении с запада на сток в пределах рассматриваемой территории.

Сравнивая по мощности крайние из описанных разрезов — раз скважины Пасленк и разрез в бассейне р. Вычегды, мы видим, что м ность этих образований изменяется более чем в сорок раз (соответст но от 140 до 3 *м*). При этом, естественно, изменяется и характер ос ков — от более глубоководных, характерных для открытой части вн него шельфа, до мелководных, однако еще не носящих черт прибреж части шельфа. По-видимому, разрезы кимериджских отложений сев востока Русской платформы лежали вне зоны замыкания бассейна, отчетливо проявляется как в характере донной фауны фораминифер, и в литологическом составе самих осадков, представленных карбонат ми глинами с терригенными примесями алевритовой размерности.

Однако не только мощности и фации отложений позволяют судить об общей направленности кимериджской трансгрессии в рассматриваемой части бореальной области. Показательным является и систематический состав бентосной фауны фораминифер, отчетливо изменяющийся в субширотном направлении.

На рис. 2 указаны наиболее типичные виды фораминифер, приуроченные, с одной стороны, к кимериджским отложениям Польши, а с другой — к одновозрастным образованиям Европейской части СССР, а также формы, общие и характерные для обеих сравниваемых территорий.

Рассматривая вопрос о распространении трансгрессии и о путях миграции фауны, мы, естественно, опираемся на сходство систематического состава фауны, с одной стороны, и на ее своеобразие, определенное географическими особенностями и, соответственно, условиями биономического режима бассейнов,— с другой.

Комплексы видов фораминифер позднего кимериджа в Польше и Англии несколько разнообразнее по систематическому составу, чем те, которые известны из одновозрастных отложений восточной части Русской платформы. Последние состоят почти исключительно из секреционных форм, среди которых преобладают представители семейств Nodosariidae, Polymorphinidae и Epistominidae. Достаточно сказать, что если кимериджские отложения Польши включают примерно 150 видов, то на Русской платформе число их не превышает 100—120. Присутствующие здесь западноевропейские формы, такие как *Marginulina striatocostata* Reuss., *Citharina angustissima* (Reuss) и другие являются видами широкого стратиграфического диапазона, длительное существование и высокая способность к адаптации которых обеспечили возможность широкого расселения.

По вопросу о путях миграции фауны из областей ее зарождения и формирования мы полностью присоединяемся к мнению, высказанному А. В. Фурсенко (1950), о том, что миграции не носят одностороннего характера, а протекают в противоположных встречных направлениях, с возможным преобладанием какого-либо одного из них. Проникновение бореальных элементов, распространившихся, очевидно, встречным путем в западном и юго-западном направлениях, сказывается на составе кимериджских комплексов фораминифер в Польше и в Англии, где эти формы присутствуют, хотя численность их популяций значительно обедняется. Обращает на себя внимание тот факт, что в разрезах Центральной и Северной Польши преобладают виды западноевропейского происхождения, такие, как *Ophthalimidium miliolinifórme* Paalz., *Conorboides marginata* Lloyd, *Eoguttulina liassica* (Strikl.) и др. Бореальные виды занимают в этих комплексах подчиненную роль и представлены небольшой группой видов: *Lenticulina gerassimovi* Uman., *L. kusnetzovae* Uman., *Saracenaria kostromensis* Uman., *Brotzenia praetatariensis* (Uman.) и др. При этом указанные формы встречаются в виде немногочисленных экземпляров в разрезе скважины Пасленк и только в разрезе скважины Бартошице уже более или менее постоянно присутствуют в кимериджских породах. Обогащение фауны бореальными элементами продолжается в направлении к северо-востоку, где они постепенно вытесняют западноевропейских представителей донной фауны фораминифер и занимают устойчиво доминирующее положение. В разрезах кимериджа Европейской части СССР исчезает ряд характерных форм с агглютинированной стенкой раковины: *Paleogaudryina varsoviensis* (Biel. et Pozar.), *Textularia depravatiformis* sp. nov. и др. Та же участь постигает спириллинид. Нет здесь и офтальмидиид — исчезают *Ophthalmidium miliolinifórme* (Paalz.) и *O. birmepstrofensis* Kübl. et Zwin., присутствовавшие в кимериджских отложениях Польши. В составе семейства Conorbidae тоже происходят изменения — исчезает *Conorboides margi-*

nata Lloyd, характерный для нижнего кимериджа Англии и Польш Изменения систематического состава фауны от западноевропейской бореальной коснулись и такой важной группы, как эпистоминиды. Сре общих видов, представленных и в Польше и в СССР, наиболее типичны и массовым является *Pseudolamarckina polonica* (Biel. et Pozar.). Ч касается *Brotzenia praetatariensis* (Uman.), то она хотя и присутству в польских разрезах, но более редка, чем в Европейской части ССС где этот вид является ведущим в кимериджских сообществах форамин фер. Напротив, *B. stellicostata* (Biel. et Pozar.), встреченная в Европе ской части Союза, охарактеризована значительно более бедными числу особей популяциями.

Однако, как упоминалось выше, имеется ряд общих видов, развит в кимериджских отложениях как Польши, так и Европейской час СССР. Изучая представителей широко распространенных видов из сра ниваемых территорий, мы постарались подметить особенности их стр ния, уловить признаки географической изменчивости, которая позволи бы выделить какие-либо внутривидовые категории в составе этих в дов — географические расы или разновидности. Однако они оказали достаточно близкими по морфологическим признакам; небольшие откл нения в строении раковин, отмеченные ниже, при описании этих фор обычно не выходят за пределы внутривидовой изменчивости. Это тем б лее интересно потому, что мы имеем дело исключительно с бентосны формами, более подверженными влиянию условий обитания, чем пла тонные организмы. Кроме того, к числу общих видов относятся пре ставители весьма различных семейств — Nodosarridae, Polymorphinid Epistominidae и др.

Анализируя развитие позднеюрской и раннемеловой фауны форам нифер, А. В. Фурсенко подчеркивал, что, «вопреки существующему мн нию о широком географическом распространении видов фораминиф мы всегда имеем дело с большей или меньшей специфичностью местн фаун» (Фурсенко, 1950, стр. 42). Однако тот отрезок геологической ист рии, который рассматривается в настоящей работе, отличался широк распространением морской трансгрессии не только в северном, но и южном полушариях. Кстати сказать, именно верхняя зона позднего к мериджа — зона Aulacostephanus pseudomutabilis устойчиво прослеж вается во всех областях развития этих образований, и поэтому вопрос нижней границе волжского яруса теперь уже почти всеми стратигра ми понимается одинаково — начиная с зоны с Gravesia.

Нельзя оставить без внимания тот факт, что если в Польше и в А лии сообщества видов фораминифер кимериджского времени в извест мере богаче, чем в пределах Европейской части СССР, то сменившая во времени фауна волжского века, напротив, значительно разнообразн именно на востоке Русской платформы, где, по-видимому, концентри вались области интенсивного формообразования этих организмов. В никшие из кимериджской фауны и несущие на себе черты преемств ности от нее, волжские сообщества фораминифер дали начало развит ряда новых групп видов. Эти группы (*Lenticulina infravolgensis, L. h milis* и др.) развиваются одновременно с группами генетически связа ных между собой видов, берущих начало от более древних, оксфордск и даже частично келловейских предков. К ним относятся группа фро дикулярий, возникшая от *Frondicularia nikitini* (верхний келлове и дающая ряд последовательно изменяющихся видов в оксфорде, ким ридже и далее — в волжском ярусе; группа *Lenticulina undorica*, перв представители которой известны уже в оксфорде, а потомки этих фо доживают до середины волжского века; и большая группа бротцени многочисленные представители которой, тесно связанные между соб еще требуют детального дополнительного изучения для выяснения эволюции и взаимосвязей.

Даже краткое перечисление нескольких примеров преемственности кимериджской фауны фораминифер от фаун предшествующих геологических веков показывает, что существенной перестройки структурного плана в пределах рассмотренных регионов и, следовательно, коренных изменений палеогеографической обстановки на рубеже кимериджского времени не произошло.

Очертания кимериджского морского бассейна, охватывающего бо́льшую часть Русской платформы, вплоть до ее южного геосинклинального обрамления, мало изменились по сравнению с тем, что наблюдалось в оксфордское время. Если в оксфорде юг и юго-восток Русской платформы испытывал влияние устойчивых нисходящих движений, то в начале кимериджского века погружения этой области уже не наблюдается. К этому времени приурочено начало погружения центральной области акватории, занимающей платформенную часть Польши, в связи с чем несколько сокращается площадь морского бассейна. Этот же процесс продолжается и в верхнекимериджское время — область распространения кимериджских осадков продолжает сокращаться. В северо-западной части Центральной Польши отступивший морской бассейн обнажил значительные области суши, откуда началось интенсивное поступление обломочного материала. Крымско-Кавказская геосинклинальная область испытывала влияние предтитонской складчатости, отразившейся на южной части Русской платформы в виде восходящих движений. Море, отступая на север, покинуло пределы Украинской синеклизы, но продолжало устойчиво сохраняться в центральной части Русской платформы. К северу, примерно от 60° с. ш., очертания морского бассейна сужаются, море протягивалось в субмеридиональном направлении в виде неширокого пролива, в середине которого располагались приподнятые участки суши — источник поступления в бассейн терригенного материала.

Для того чтобы судить о характере морского бассейна, мы обращаемся не только к его размерам и очертаниям, но и к осадкам рассматриваемого этапа геологической истории [1].

Как указывает Н. М. Страхов (1954), на седиментацию и биохимические процессы в осадках оказывают влияние размеры акватории, форма водоема, его глубина и рельеф дна.

Область седиментации была обширной и разнообразной по своим условиям, что отразилось на «пестроте» фаций и мощностях осадков. Однако различия состава осадков имеют местный характер, в то время как всему кимериджскому бассейну рассмотренной территории присущ ряд общих черт и признаков.

Эпиконтинентальное море Русской платформы в кимериджский век было достаточно мелководным, глубины колебались от 5—10 *м* в прибрежных частях бассейна до 150—180 *м* в отдельных центральных участках акватории. Осадки рассматриваемого времени относятся преимущественно к области мелководной сублиторали. Рельеф окружающей суши был в основном сглаженным, пенепленизированным, резко приподнятые участки, по-видимому, отсутствовали. Низкие, местами заболоченные берега и речная система с характерным равнинным типом течения обеспечивали вынос в конечный водоем стока преимущественно мелкообломочного, алеврито-пелитового материала. Лишь в отдельных участках наблюдалось накопление песчаных осадков, богатых глауконитом (северо-запад Центральной Польши).

Как известно, верхнеюрская эпоха характеризовалась максимальным для мезо-кайнозоя развитием аридной зоны, границы которой почти доходили до рассматриваемой нами территории. Об этом свидетельствует,

[1] Наряду с изучением фауны фораминифер были исследованы и литологические признаки пород кимериджского яруса. Анализы проводились в Лаборатории минералогии и Геологического института АН СССР под руководством Н. В. Ренгартен.

по данным Н. М. Страхова (1960), накопление галогенных осадков в Северо-Германской низменности и Южной Англии. Однако кимериджские акватории Русской платформы лежали вне аридной зоны и характеризовались специфическим типом седиментации умеренно влажного пояса. По мнению В. Н. Сакса и Г. И. Нальняевой (1966), в позднем оксфорде — раннем кимеридже «грани между бореально-атлантической и арктической провинциями стали менее отчетливыми, что могло быть обусловлено некоторым выравниванием температур воды в Арктическом бассейне и за его пределами» (стр. 181). Интересно отметить, что, по данным, приводимым в той же работе, позднеюрские палеотемпературы в Польше на 7° выше, чем в ФРГ, где они достигали в кимериджское время 21°. С указаниями на тепловодность рассматриваемой части акватории согласуется обильное развитие здесь кокколитофорид и практически полное отсутствие диатомей. Теплый, умеренно влажный климат обусловил пышное развитие наземной растительности, поступление в бассейн речных вод с пониженным щелочным резервом, вследствие чего на большей части изученной территории отсутствовали условия для садки хемогенного карбоната. Высокая карбонатность осадка (местами до 50—60%) почти повсеместно вызвана обилием органических остатков с карбонатным скелетом — моллюсков, фораминифер, кокколитофорид. Немногочисленные области морского бассейна, в которых накапливались оолитовые известняки, как правило, переслаивающиеся с детритовыми известняками и ракушечниками, указывают на периодическое обмеление этих прибрежных участков, мелководность и интенсивное прогревание которых обеспечивало здесь выпадение хемогенного кальцита.

Как и для всех бассейнов открыто-морского типа для этой области характерен нормальный солевой состав, устойчивое парциальное давление углекислоты, насыщенность водных масс кислородом и отсутствие признаков застойности или сероводородного заражения. Об этом свидетельствует состав бентосной фауны фораминифер — первого индикатора нормальных условий в придонных частях водоема. Обитая в верхней части осадка, в пределах окислительной зоны, фораминиферы непосредственно реагировали на любое изменение солевого состава, и поэтому пышное развитие этих организмов в кимериджских акваториях указывает на стабильность основных компонентов хлоридно-сульфатного натриево-магниевого раствора морской воды, близкого к биохимическому составу цитоплазмы фораминифер.

Одним из благоприятных факторов для развития донных фораминифер является подвижность водных масс, обеспечивающая доступ кислорода и нормальные трофические условия — оптимальную обстановку для их существования. На это указывает и нормальный цикл размножения последних — чередование поколений, проявляющееся в наличии особей как микро-, так и мегасферической генераций. Это особенно отчетливо наблюдается у сараценарий и маргинулин, полуразвернутых нодозарид — планулярий, а также у спириллинид[1]. Изучение аммонитов, фораминифер и других ископаемых выявляет большую близость состава сообществ различных групп организмов на сравниваемых территориях. Присутствие единого комплекса аммонитов легко объяснить мобильностью этих активно плавающих животных, находящих пути для проникновения даже в удаленные акватории, бентосные же фораминиферы требовали для своего расселения более или менее доступных и прямых путей передвижения.

Это подводит нас, при решении вопроса о связях Польского и Восточно-Европейского бассейнов, к единственно возможному предположению, ранее обоснованному И. В. Митяниной (1955), а затем подтверж-

[1] Ранее отмечалось (Кузнецова, 1965), что при неблагоприятных условиях цикл размножения ряда форм может нарушаться и преобладает бесполое воспроизведение, повторяющееся неоднократно в нескольких поколениях.

денному материалами В. Н. Сакса и Т. И. Нальняевой (1966). Оно сводится к тому, что более или менее постоянная связь бассейнов осуществлялась через окончание Полесского вала, а также в области Северного моря.

Существенна и общая направленность в распространении трансгрессии, которая в кимериджском веке, как нам представляется, развивалась со стороны Западной и частично Юго-Западной Европы в восточном направлении. Подтверждением этого служит, с одной стороны, проникновение в северосибирские моря ряда бореально-атлантических групп белемнитов, а с другой — обогащение и свободный доступ западноевропейских видов фораминифер в восточные районы. Эти формы, расселяясь в восточном и юго-восточном направлении, проникли и в Днепровско-Донецкую впадину, где одновременно с ними развивались группы фораминифер, характерные для южных морей Средиземноморской области. Распространяясь на север и северо-восток, западноевропейские представители фауны фораминифер достигли Урала и частично проникли далее.

В конце кимериджского времени наметилось сокращение размеров рассматриваемой акватории и обособление отдельных ее участков. Прервалась связь и с арктическими морями Сибири, что отразилось на появлении эндемичных видов среди головоногих моллюсков (Сакс, Нальняева, 1966). Обособилась в значительной мере и область Днепровско-Донецкой впадины, где начала развиваться своеобразная фауна фораминифер, вымершая к концу кимериджского века.

Свободный обмен видами сохранился на протяжении всего кимериджского времени и впоследствии, в волжском веке, между Польским бассейном и акваториями центральной части Русской платформы (Московская синеклиза, Поволжье и т. д.). Единая последовательность развития важнейших групп фораминифер, наличие общих видов моллюсков свидетельствуют о том, что развитие этих морских организмов происходило в едином бассейне и подчинялось единым закономерностям.

Ниже приводится описание некоторых видов фораминифер из кимериджа Польши. Изображения и краткие сравнительные замечания даны для видов, встреченных в СССР и ранее описанных, но не определявшихся до настоящего времени в Польше, поскольку эти виды дают основу для сопоставления кимериджских отложений рассматриваемых территорий. Фотографии выполнены в Геологическом институте АН СССР А. И. Никитиным.

ОПИСАНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ФОРАМИНИФЕР

СЕМЕЙСТВО ATAXOPHRAGMIIDAE SCHWAGER, 1877

Род *Paleogaudryina* Said et Barakat, 1958

Paleogaudryina varsoviensis (Bielecka et Pozaryski)

Табл. I, фиг. 2 *а, б*

Neobulimina varsoviensis: Bielecka, Pozaryski, 1954, стр. 65, табл. X, фиг. 50.

Оригинал в коллекции Геологического института АН СССР, № 3489/11; Польша, скв. Пасленк, нижний кимеридж.

В коллекции имеется 11 экз. хорошей сохранности.

Размеры оригинала: длина 0,52 *мм*; ширина 0,2 *мм*; толщина 0,13 *мм*.

Геологический возраст и географическое распространение. Этот вид описан из кимериджа Центральной Польши. Нами встречен в небольшом числе экземпляров в нижнем кимеридже этой области.

СЕМЕЙСТВО TEXTULARIIDAE ORBIGNY, 1846

Род *Textularia* Defrance, 1824

Textularia depravatiformis Bielecka et K. Kusnetzova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 1 *а, б*

Голотип: в коллекции Геологического института АН СССР № 3489/12; Центральная Польша, скважина Бартошице, нижний кимеридж.

В коллекции имеется 16 экз. удовлетворительной сохранности.

Диагноз. Раковина маленькая, слегка уплощенная, состоит из 12—14 камер, швы углубленные, стенка грубопесчанистая.

Описание. Раковина маленькая, уплощенная, особенно в начальной части, и плавно возрастающая по толщине к устьевому концу. В ширину раковина увеличивается едва заметно, вследствие чего при рассматривании сбоку она имеет неправильно-прямоугольное очертание. Состоит из 12—14 камер, плотно прижатых одна к другой и разделенных косыми, слегка углубленными швами. Устье у внутреннего края последней камеры обычно плохо различимо. Стенка песчанистая, шероховатая.

Размеры голотипа: длина 0,26 *мм*; ширина 0,11 *мм*; толщина 0,07 *мм*.

Сравнение. Близких экземпляров в позднеюрских отложениях Русской платформы не встречено.

Геологический возраст и географическое распространение. Присутствует в небольшом числе экземпляров в отложениях нижнего кимериджа Северной и Центральной Польши.

СЕМЕЙСТВО OPHTHALMIDIIDAE CUSHMAN, 1927

Род *Ophthalmidium* Zwingli et Kubler, 1870

Ophthalmidium miliolliniforme (Paalzow)

Табл. I, фиг. 4 *а, б*

Spirophthalmidium miliolliniforme: Paalzow, 1932, стр. 100, табл. 5, рис. 14—19 Митянина, 1963, стр. 129, табл. I, рис. 6—13.

Оригинал в коллекции Геологического института АН СССР № 3489/6; Центральная Польша, скважина Бартошице, нижний кимеридж.

В коллекции имеется около 30 экз. хорошей сохранности.

Размеры оригинала: длина 0,2 *мм*, ширина 0,09 *мм*, толщина 0,06 *мм*.

Замечания. Этот вид описан впервые Пальцевым из оксфорда ФРГ. Встреченные нами экземпляры соответствуют типичным особям из ФРГ. Присутствие *O. miliolliniforme* ранее не отмечалось в кимериджском ярусе Русской платформы, однако этот вид имеет более широкий стратиграфический интервал — он продолжал существовать в начале кимериджского века, хотя ареал его к этому времени, по-видимому, сократился, ограничиваясь Центральной Европой.

Геологический возраст и географическое распространение. Встречается в нижнем кимеридже Северной Польши, в верхнем оксфорде Русской платформы, Центральной и Западной Европы.

Ophthalmidium birmenstrofensis Kubler et Swingli

Табл. I, фиг. 3 *а, б*

Ophthalmidium birmenstrofensis: Kubler, Zwingli, 1870, табл. 3, рис. 46: Paalzow, 1917, стр. 220, табл. 41, рис. 17—19.
Spirophthalmidium birmenstrofensis: Paalzow, 1932, стр. 99, табл. 5, фиг. 7—10; Митянина, 1957, стр. 220, табл. I, рис. 8, 9, 10.

Оригинал в коллекции Геологического института АН СССР, № 3489/7; Польша, скважина Бартошице, нижний кимеридж.

В коллекции имеется 20 экз. удовлетворительной сохранности.

Размеры оригинала: длина 0,43 *мм*, ширина 0,37 *мм*, толщина 0,08 *мм*.

Замечания. Встреченные нами в нижнем кимеридже экземпляры несколько отличаются от особей, известных из оксфордских отложений Швейцарии, ФРГ и Русской платформы. Кроме несколько бо́льших размеров, раковины наших экземпляров имеют широкоовальную форму. Остальные признаки устойчивы и позволяют отождествлять нижнекимериджские особи с типичными представителями вида.

Геологический возраст и географическое распространение. Этот вид описан из оксфорда Швейцарии, широко распространен в нижнеоксфорских отложениях ФРГ, Польши и Европейской части СССР. В Северной Польше обнаружен в довольно значительном числе экземпляров в нижнем кимеридже.

СЕМЕЙСТВО NODOSARIIDAE EHRENBERG, 1838

ПОДСЕМЕЙСТВО NODOSARIINAE EHRENBERG, 1838

Род *Lenticulina* Lamarck, 1804

Lenticulina kusnetzovae Umanskaja

Табл. I, фиг. 7 *а, б.*

Lenticulina kusnetzovae: Уманская, 1965, стр. 90, табл. II, фиг. 2, 3.

Оригинал в коллекции Геологического института АН СССР № 3489/4; Польша, скважина Бартошице, нижний кимеридж.

В коллекции имеется 12 экз.

Размеры оригинала: длина 0,49 *мм*, ширина 0,23 *мм*, толщина 0,17 *мм*; число камер в последнем обороте — 9; отношение длины к ширине — 2,1; отношение ширины к толщине — 1,3.

Замечания. Экземпляры, встреченные в нижнем кимеридже Центральной Польши, полностью соответствуют типичным особям, описанным автором вида из зоны Amoeboceras kitchini нижнего кимериджа Костромской области. Вид полиморфный, с очень широкой амплитудой изменчивости. Изменчивость у польских экземпляров так же значительна, как и у особей из Европейской части СССР,— встречаются полуразвернутые экземпляры, более плотно свернутые и почти полностью инво-

лютные раковины. Колеблется и характер швов, то сильно выпуклых сходящихся в рельефное звездчатое образование на боковой стороне, т более сглаженных. Ширина и заостренность киля также подвержены колебаниям.

Геологический возраст и географическое распространение. Встречается в большом числе экземпляров в нижнем кимеридже Европейской части СССР и, в меньшем числе особей, в тех же осадках Центральной и Северной Польши.

Lenticulina tumida Mjatliuk

Табл. I, фиг. 10 *а, б*

Lenticulina tumida: Мятлюк, 1961, стр. 147, табл. I, фиг. 5 а, б, 6; Митянина, 1955 стр. 139, табл. III, фиг. 10; Уманская, 1965, стр. 89, табл. II, фиг. 1.

Оригинал в коллекции Геологического института АН СССР № 3489/2; Польша, скважина Голдап, нижний кимеридж.

В коллекции имеется 40 экз. этого вида хорошей сохранности.

Замечания. Встреченные нами в нижнем кимеридже Польш экземпляры этого вида, хотя и близки к описанным Е. В. Мятлюк из кел ловея Русской платформы, однако имеют некоторые отличия, которы как нам кажется, можно рассматривать в качестве внутривидовых. С типичных экземпляров они отличаются более вздутой раковиной мен ших размеров, не всегда отчетливо просвечивающим через стекловату стенку начальным оборотом, у которого обычно отчетливо видны тольк внешние края камер.

Размеры оригинала: большой диаметр 0,44 *мм*, малый диамет 0,36 *мм*, толщина 0,22 *мм*; число камер в последнем обороте — 10.

Геологический возраст и географическое распрос ранение. Вид описан Е. В. Мятлюк из верхнего келловея Поволжь И. В. Митяниной (1955) из келловейских отложений Белорусси Е. Я. Уманской (1965) из нижнего кимериджа Костромской област Нами *Lenticulina tumida* Mjatl. встречена в большом числе экземпляро в нижнем кимеридже Центральной Польши, Московской синеклиз и в меньшем количестве в верхнем кимеридже Польши.

Род *Planularia* Defrance, 1824

Planularia bartoszycaensis Bielecka et K. Kusnetzova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 8 *а, б*

Голотип: в коллекции Геологического института АН ССС № 3484/1; Польша, скважина Бартошице, верхний кимеридж.

В коллекции имеется 12 экз. хорошей сохранности.

Диагноз. Раковина довольно крупная, плоская, состоит из семи девяти камер. Спинной край плавно-округлый, начальная часть по пер ферии слегка зубчатая. Швы широкие, плоские. Начальная камер округлая.

Описание. Раковина полуразвернутая, плоская, при рассматрив нии с боковой стороны широкоовальной формы. Общее число кам семь — девять, первые три-четыре образуют спиральную часть, посл дующие четыре-пять — выпрямленную. Начальная камера округла остальные камеры слегка изогнутые в ранней части и почти прямые, сл

) расширяющиеся к спинному краю в развернутом отделе. Межкамер-ые швы широкие, плоские, хорошо различимые, обычно более темные, ем стенка камер. К спинному краю они примыкают под углом 70—90°. пинной край плавно выпуклый, брюшной — прямой, с плавным переги-ом к устьевой поверхности последней камеры. В поперечном сечении инной и брюшной края округлые, без киля, слегка приострены только спиральной части раковины, где по периферии расположены зубчики. ачальная часть слегка раздута, при рассматривании с брюшного края на несколько толще остальной части раковины. Устье тонкорадиально-учистое, с узким открытым отверстием, расположено на небольшой ейке. Стенка однослойная, тонкая, радиально-лучистой структуры.

Размеры голотипа: длина 0,8 *мм*, ширина 0,33 *мм*, толщина 1 *мм*; общее число камер восемь; отношение длины к ширине 2,4; отно-ение ширины к толщине 3,3.

Изменчивость. Наиболее изменчиво, кроме общих размеров ра-овины, число камер в начальном спиральном отделе: оно может менять-я от трех-четырех у мегасферических особей до пяти-шести у экземпля-ов микросферической генерации. Варьирует степень зубчатости начальо-го края раковины: обычно она едва заметна, но у некоторых особей убчики острые, сильно выступающие по периферическому краю спираль-ой части раковины.

Сравнение. Описанный вид относится к обширной группе гладких ланулярий, развитых в поздней юре и особенно характерных для окс-орда и кимериджа. От *Planularia balakoviensis* K. Kusn., описанной из елловея Поволжья, он отличается более толстой раковиной и наличием убчиков по периферическому краю спирального отдела. Некоторое сход-тво имеется с *P. poljenovae* K. Kusn. из волжских отложений Эмбенской бласти, однако отсутствие киля, более толстая раковина и округлая, не узкоовальная, как у *P. poljenovae*, начальная камера позволяют сегда четко различать эти виды. Форма раковины и округлый перифе-ический край сближают описанный вид с *P. hobdaensis* K. Kusn. из олжского яруса Русской платформы. Отличие наблюдается в строении ачальной части с зубчатым краем и в более крутом наклоне межкамер-ых швов к спинному краю, а также в несколько меньшей толщине ра-овины.

Геологический возраст и географическое распро-транение. Встречается в небольшом числе экземпляров в нижнем имеридже Центральной и Северной Польши.

Planularia olgae Bielecka et K. Kusnetzova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 11 *а, б*

Голотип: в коллекции Геологического института АН СССР, № 3489/13; Польша, скважина Бартошице; верхний кимеридж.

В коллекции имеется 7 экз. удовлетворительной сохранности.

Диагноз. Раковина широкая, плоская, сильно расширенная в сред-ей части. Состоит из семи-девяти камер, первые четыре-пять образуют ачальную спираль. Поверхность покрыта ребрами, по пять-семь на аждой стороне.

Описание. Раковина широкая, уплощенная с боковых сторон. Со-тоит из семи-девяти камер, первые четыре-пять образуют начальную пираль, остальные — развернутый отдел. Камеры спиральной части ильно изогнуты, в развернутом отделе они почти прямые, резко возра-тающие по ширине, благодаря чему раковина в средней части при рас-матривании сбоку намного шире, чем в спиральном и устьевом концах. Швы отчетливые, почти прямые, слегка углубленные. Спинной край

прямой, брюшной — выпуклый, слаболопастной. Поверхность покры тонкими продольными ребрами, сходящимися к устью и расположенн ми под небольшим углом к спинному краю. На швах некоторые ребры ки прерываются. Первые три-пять камер обычно лишены орнаментаци Устье — на низкой шейке, открытое, края обычно обломаны, стенка и вестковая, однослойная.

Размер голотипа: длина 0,46 *мм*, ширина 0,24 *мм*, толщи 0,11 *мм*; число камер в спиральной части четыре; общее число кам семь. Соотношение длины и ширины 1,9, соотношение ширины и толщ ны 2,2.

Изменчивость. Изменчивым является степень расширения кам в развернутом отделе. Число ребер на поверхности колеблется от пят шести в типичном случае до восьми у отдельных особей. Иногда реб на брюшном крае сглажены и неотчетливы, обычно они хорошо видн особенно на устьевой поверхности последней камеры.

Сравнение. Наиболее близким к описанному виду является *Plan laria arietis* (Issler), от которого наш вид отличается меньшим числ ребер, их формой и расположением,— они сходятся к устью и покрыва всю устьевую поверхность. От *P. multicostata* K. Kusn. отличается бол широкой раковиной, меньшим числом более грубых ребер и их расп ложением на поверхности. Некоторое сходство имеется с *P. eugeni* (Terq.), от которой отличается формой и протяженностью ребер и бол широкой и короткой раковиной.

Геологический возраст и географическое распр странение. Встречается в небольшом числе экземпляров в верхн кимеридже Польши.

Род *Saracenaria* Defrance, 1824

Saracenaria kostromensis (Umanskaja)

Табл. I, фиг. 12 *а, б*

Planularia kostromensis: Уманская, 1965, стр. 94, табл. III, фиг. 2, 3.

Оригинал в коллекции Геологического института АН ССС № 3489/3; Центральная Польша, скважина Бартошице, нижний ким ридж.

В коллекции имеется пять раковин удовлетворительной сохранност

Размеры: длина 0,8 *мм*, ширина 0,3 *мм*, толщина 0,21 *мм*; чис камер десять. Соотношение длины и ширины 2,6, соотношение ширины толщины 1,4.

Замечания. Этот весьма своеобразный и характерный по свои диагностическим признакам вид описан Е. Я. Уманской из нижнего к мериджа (зона Amoeboceras kitchini) Костромской области, и первон чально отнесен к роду *Planularia*. Действительно, в нижнем кимерид Московской синеклизы особи этого вида обычно довольно сильно упл щены с боковых сторон и имеют более «плануляриевое», чем «сарацен риевое» строение. Однако детальное изучение показывает, что треуголь ное поперечное сечение, отчетливо отделенный и слегка вогнутый брю ной край, соотношение ширины и толщины раковины свидетельствуют принадлежности этого вида к роду *Saracenaria*.

Экземпляры, встреченные нами в Центральной Польше, имели на более ярко выраженные родовые признаки сараценарий. От форм, оп санных Е. Я. Уманской, они отличались несколько более сглаженной с

наментацией боковой поверхности и менее правильным расположением раздвоенных ребер на швах.

Геологический возраст и географическое распространение. Встречается в небольшом числе экземпляров в нижнем кимеридже Центральной Польши, более обильно представлена в одновозрастных осадках северной части Московской синеклизы и на юге Печорской синеклизы.

Род *Falsopalmula* Bartenstein, 1948

Falsopalmula goldapi Bielecka et K. Kusnetzova sp. nov.

Табл. I, фиг. 9 *а, б*

Голотип: в коллекции Геологического института АН СССР, № 3489/5; Центральная Польша, скважина Голдап; нижний кимеридж. В коллекции имеется 14 экз. хорошей сохранности.

Диагноз. Раковина узкая, тонкая, листовидная, состоит из пяти-восьми камер. Поверхность покрыта очень редкими продольными ребрами.

Описание. Раковина узкая, очень тонкая, плавно расширяющаяся в середине и заостренная в начальном и устьевом концах. Состоит из пяти-восьми камер, из которых первые три, реже четыре, образуют начальную («планулярриевую») часть, а остальные две-три шевронообразные камеры расположены однорядно. Угол перегиба их 30—45°. Начальная камера округлая или слегка овальная, часто с шипиком или заостренным концом. Камеры узкие, едва заметно расширяющиеся к устью и суживающиеся к периферическому краю. Они разделены тонкими поверхностными, обычно отчетливо различимыми швами, просвечивающими через прозрачную стенку раковины. Периферический край округлый. Поверхность раковины покрыта очень тонкими прерывистыми продольными ребрышками в числе пяти-шести на боковой стороне. Одно-два ребрышка переходят и на периферический край. К концу последней камеры они обычно сглаживаются. Устье терминальное, расположено на тонкой удлиненной шейке. Края его имеют очень тонкую радиально-лучистую штриховку. Стенка полупрозрачная, однослойная, очень тонкая.

Размеры голотипа: длина 0,5 *мм*, ширина 0,15 *мм*, толщина 0,04 *мм*. Число камер пять. Соотношение длины и ширины 3,3, соотношение ширины и толщины — 3,9.

Сравнение. Этот вид принадлежит к группе ребристых фрондикулярий, берущей свое начало от келловейских предков. Наиболее близкой к описанному виду является *Falsopalmula uhligi* (Furss. et Pol.) из волжских отложений Эмбенской области.

Отличие заключается в более узкой и изящной раковине, отсутствии зазубренного киля по периферическому краю и характере ребер — более тонких и редких у нашего вида. От *F. lanceolata* (K. Kusn.) из верхнего келловея Саратовской области описанный вид отличается формой раковин — овальной, с заостренными начальным и устьевым концами, меньшим числом камер, а главное, тонкими и более длинными ребрышками, проходящими по поверхности двух-трех камер и не прерывающимися на швах.

Геологический возраст и географическое распространение. Встречается в ограниченном числе экземпляров в отложениях нижнего кимериджа Центральной и Северной Польши и Европейской части СССР.

СЕМЕЙСТВО CERATOBULIMINIDAE CUSHMAN, 1927

Род *Conorboides* Hofker in Thalmann, 1952

Conorboides marginata Lloyd

Табл. II, фиг. 4 *а, б, в*

Оригинал: в коллекции Геологического института АН СССР № 3489/10; Центральная Польша, скважина Бартошице, нижний кимеридж.

В коллекции имеется 25 экз. хорошей сохранности.

Размеры: большой диаметр 0,38 *мм*, малый диаметр 0,29 *мм*, толщина 0,05 *мм*. Число камер в последнем обороте пять.

Замечания. Этот своеобразный и характерный по своим признакам вид описан А. Ллойдом из нижнего кимериджа (зона Rasenia mutabilis) Англии. Встреченные в Северной и Центральной Польше экземпляры, приуроченные к отложениям нижнего кимериджа, сходны с типичными формами во всех признаках. Небольшим отклонением является чуть более уплощенная форма раковины и иногда слегка заостренный периферический край слаболопастного очертания. Последний признак варьирует, и в популяции этого вида наблюдаются особи с округлым и заметнолопастным краем, полностью отвечающие описанию и изображению, приведенному в работе Ллойда. В нашем материале встречены экземпляры мегасферической генерации, с 8—10 камерами, составляющими два сборота спирали, и с крупной округлой начальной камерой. Микросферические особи не обнаружены.

Геологический возраст и географическое распространение. Встречается в нижнем кимеридже Англии, Северной и Центральной Польши.

СЕМЕЙСТВО EPISTOMINIDAE BROTZEN, 1942

Род *Brotzenia* Hofker, 1954

Brotzenia uhligi (Mjatliuk)

Табл. II, фиг. 3 *а, б, в*

Epistomina uhligi: Мятлюк, 1953, стр. 219, табл. II, фиг. 2 *а, в*; Каптаренко-Чеп ноусова, 1959, стр. 113, табл. XVIII, фиг. 1—5; Митянина, 1955, стр. 164, табл. VII фиг. 5—7; Уманская, Кузнецова, 1969, табл. II, фиг. 3, 4.

Оригинал в коллекции Геологического института АН СССР № 3484/5; Центральная Польша, скважина Пасленк; нижний кимеридж

В коллекции имеется свыше 20 экз. хорошей сохранности.

Размеры оригинала: наибольший диаметр 0,35 *мм*; наименьший диаметр 0,3 *мм*; толщина 0,14 *мм*. Число камер в последнем обороте восеми

Замечания. Этот вид описан Е. В. Мятлюк из верхнего келловея Саратовской области. Впоследствии он был обнаружен в нижнем и верхнем оксфорде, а позднее — и в нижнем кимеридже. Встреченные нами Польше экземпляры сходны с особями *B. uhligi* из нижнего кимеридж Московской синеклизы, однако несколько отличаются от типичных форм описанных автором вида. Они имеют более уплощенную раковину, каме ры последнего оборота со спинной стороны более отчетливо различимы кроме того, общие размеры наших экземпляров несколько меньше. Под робно сравнение этого вида и его соотношение с другими близкими

енетически с ним связанными видами — *Brotzenia reticulata* (Uhligi), . *volgensis gracilis* Dain., *B. rjasanensis* Uman. et K. Kusn. рассмо-рено в работе Е. Я. Уманской и К. И. Кузнецовой (1969).

Геологический возраст и географическое распространение. Встречается в Европейской части СССР в верхнем келовее, оксфорде и нижнем кимеридже. В Польше обнаружен в нижнем имеридже в умеренном числе экземпляров.

Brotzenia praetatariensis (Umanskaja)

Табл. II, фиг. 2 *а, б, в*

Hoglundina praetatariensis: Уманская, 1965, стр. 98, табл. IV, фиг. 3.

Оригинал в коллекции Геологического института АН СССР, № 3489/9; Польша, скважина Пасленк, нижний кимеридж.

В коллекции имеется 27 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности.

Размеры: большой диаметр 0,47 *мм*, малый диаметр 0,4 *мм*, толщина 0,26 *мм*. Число камер в последнем обороте семь.

Замечания. Экземпляры, встреченные нами в нижнем кимеридже Польши, полностью соответствуют типичным особям, описанным Е. Я. Уманской из зоны Amoebaceras kitchini нижнего кимериджа Костромской области. Этот вид, благодаря устойчивым морфологическим признакам, широкому распространению (ареал его, по имеющимся в настоящее время данным, охватывает всю Русскую платформу) и узкой стратиграфической приуроченности, является важным для стратиграфии и корреляции нижнекимериджских осадков рассматриваемой области.

Геологический возраст и географическое распространение. Встречается в нижнем кимеридже Польши и Европейской части СССР в большом числе экземпляров.

Brotzenia arkelli Bielecka et K. Kusnetzova, sp. nov.

Табл. II, фиг. 1 *а, б, в*

Голотип: в коллекции Геологического института АН СССР № 3489/16; Польша, скважина Бартошице; нижний кимеридж.

В коллекции имеется свыше 100 экз. этого вида.

Описание. Раковина выпуклая с брюшной стороны и уплощенная со спинной, состоящая из 1,5—2 оборотов спирали. В последнем обороте 7—8 камер. Со спинной стороны камеры имеют неправильно-четырехугольное очертание, последние одна-две камеры обычно крыловидные. На брюшной стороне камеры треугольные, сходящиеся внутренними краями к узкому глубокому умбональному углублению. Межкамерные швы прямые, слабо углубленные, отчетливые. Спиральный шов узкий, обычно плохо различим. Периферический край слегка лопастной, заостренный, без киля. Щелевидные устья длинные, часто зарубцованы и плохо различимы. Последняя камера имеет дополнительное открытое устье. Стенка известковая, пористая, шероховатая.

Размеры голотипа: диаметр — 0,45 *мм*, толщина — 0,18 *мм*. Число камер — 12, число камер в последнем обороте — 6.

Замечания. Раковины этого вида обычно резко выделяются в сопутствующем комплексе форм своей плохой сохранностью. Стенка обычно перекристаллизована, поверхность, особенно со спинной стороны, покрыта неправильно расположенными крупными кристаллами кальцита,

которые иногда производят впечатление орнаментации. Кристаллы, как правило, располагаются в центре спинной стороны, покрывая камеры ранних оборотов, реже они наблюдаются на поверхности камер последнего оборота, а также на брюшной стороне. Раковины этого вида очень многочисленны в видовом комплексе и всегда приурочены к строго определенному стратиграфическому горизонту, поэтому предполагать, что характер сохранности связан с их переотложением, нельзя.

Сравнение. По строению раковины описанный вид несколько напоминает *B. praetatariensis* Uman., от которой отличается уплощенной спинной стороной, строением пупочной области и характером швов — более тонких и углубленных у нашего вида. В юрских отложениях других близких форм не обнаружено.

СЕМЕЙСТВО SPIRILLINIDAE REUSS, 1861

ПОДСЕМЕЙСТВО SPIRILLININAE REUSS, 1861

Род *Spirillina* Ehrenberg, 1843

Spirillina elongata Bieltcka et Pozaryski

Табл. I, фиг. 5 *а, б*

Spirillina elongata: Bielecka et Pozaryski, 1954, стр. 67, табл. X, рис. 53.

Оригинал в коллекции Геологического института АН СССР № 3489/8; Польша, скважина Бартошице; нижний кимеридж.

В коллекции имеется 8 экз.

Размеры: большой диаметр 0,3 *мм*, малый диаметр 0,17 *мм*, толщина 0,05 *мм*.

Замечания. Этот вид описан из нижнего кимериджа Польши, для которого является характерной формой. В более восточных районах Русской платформы — в Московской синеклизе и Поволжье — он не встречен и является, очевидно, эндемичным видом, ограниченным в своем распространении Центральной и Северной Польшей. Однако четкая стратиграфическая приуроченность делает *S. elongata* ценным видом для стратиграфии кимериджских отложений указанной территории.

Распространение и геологический возраст. Нижний кимеридж Центральной и Северной Польши.

Spirillina infima (Strickland)

Табл. I, фиг. 6 *а, б*

Orbis infimus: Strickland, 1846, стр. 30, фиг. а (в тексте).
Spirillina infima: Barnard, 1950, стр. 376, фиг. 1 д (в тексте); Lloyd, 1962, стр. 37, табл. 2, фиг. 2, 3.

Оригинал в коллекции Геологического института АН СССР № 3489/9; Польша, скважина Бартошице; нижний кимеридж.

В коллекции имеется 20 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Раковина плоскоспиральная, реже слаботрохоидная, состоит из начальной округлой и спирально свернутой трубчатой камеры, образующей шесть-восемь оборотов. Устье — открытый конец трубчатой камеры. Стенка известковая, тонкая, пористая.

Размеры оригинала: диаметр 0,1 *мм*, толщина 0,04 *мм*.

Замечания. Ллойд (Lloyd, 1962) отмечает, что в изученном им териале в популяции этого вида встречались только мегасферические оби. В нашем материале из кимериджа Польши наблюдались экземпры как мега-, так и микросферической генераций, однако последние айне редки. Различие в строении форм разных поколений состоит в еличении числа оборотов (до 8) и уменьшении размеров начальной меры у особей микросферической генерации.

Этот вид по своему строению наиболее близок к *Spirillina orbicula* rquem et Berthelin, от которой отличается меньшим числом оборотов прали и несколько более грубой и шероховатой стенкой раковины.

Геологический возраст и географическое распространение. Встречается в нижнем и верхнем кимеридже Польши; ойд отмечает присутствие этого вида, начиная с зоны Pectinatites tinatus до зоны Pavlovia pallasioides Англии. В пределах Европейой части СССР в нижнем кимеридже известны единичные экземпляры ечетко выраженными признаками этого вида.

ЛИТЕРАТУРА

птаренко-Черноусова О. К. 1959. Фораминифери юрських відкладів Дніпровсько-Донецькоі Западини.— Труди Інст. геол. наук, серия стратиграфіі і палеонтології, вип. 15.

знецова К. И. 1965. Позднеюрские бореальные фораминиферы и их развитие на Русской платформе.— Труды ГИН АН СССР, вып. 142.

тянина И. В. 1955. О фораминиферах юрских отложений юго-востока Белоруссии и их стратиграфическом значении. В кн.: «Палеонтология и стратиграфия БССР», сб. I.

тянина И. В. 1957. О фораминиферах юрских отложений юго-запада Белоруссии. В кн.: «Палеонтология и стратиграфия БССР», сб. II.

тянина И. В. 1963. Фораминиферы верхнего оксфорда Белоруссии. В кн.: «Палеонтология и стратиграфия БССР», сб. IV.

тлюк Е. В. 1953. Фораминиферы верхнеюрских и нижнемеловых отложений Среднего Поволжья и Общего Сырта.— Труды ВНИГРИ, серия А, вып. 120.

тлюк Е. В. 1961. Описание новых видов фораминифер верхнеюрских и нижнемеловых отложений Русской платформы.— Труды ВНИГРИ, вып. XXXIX.

с В. Н., Нальняева Г. И. 1966. Верхнеюрские и нижнемеловые белемниты северa СССР. Изд-во «Наука».

ахов Н. М. 1954. Образование осадков в современных водоемах. М., Изд-во АН СССР.

ахов Н. М. 1960. Основы теории литогенеза, т. I. М., Изд-во АН СССР.

нская Е. Я. 1965. Фораминиферы нижнего кимериджа Костромской области. Сборник статей по геологии и гидрогеологии, вып. 4. Изд-во «Недра».

нская Е. Я., Кузнецов К. П. 1969. О некоторых стратиграфически важных видах рода *Brotzenia* из келловейских и оксфордских отложений Русской платформы.— Вопр. микропалеонтол., вып. 11, изд-во «Наука».

сенко А. В. 1950. Об эволюции фораминифер в связи с проблемой стратиграфии нефтяных месторождений.— Вестник МГУ, № 2.

nard T. 1950. Foraminifera from the lower Lias of the Dorset Coast.— Geol. Soc. London, **105**.

lecka W., Pozaryski W. 1954. Stratigrafia micropaleontologiczna Górnego Malmu w Polsce Środkowej.— Inst. Geol. Prace, t. XII. Warszawa.

italié J., Sigal J. 1963. Contribution a l'etude des Foraminiféres (micropaléontologie-microstratigraphie). Du Jurassique supérieur et du Néocomien du bassin de Mojunga (Madagascar).— Ann. Géol. de Madagascar, fas. XXXII.

ller J., Zwingli H. 1870. Die Foraminiferen des schweizerischen Jura. Winterthur.

yd A. J. 1962. Polymorphinid, miliolid and rotaliform Foraminifera from the type Kimmeridgian.— Micripaleontology, 8, N 3.

alzow R. 1917. Beiträge zur Kenntnis der Foraminiferenfauna der Schwammergel des unteren Weissen Jura in Süddeutschland.— Abh. Nat. Ges. Nürnberg, **19**.

alzow R. 1932. Die Foraminiferen aus dem Transversarius-Schichten und Impressa-Tonen der nordöstlichen Schwäbischen Alb. Jahr. Ver. Vater. Naturk. Wurttemberg, **8**.

ckland H. E. 1846. On two species of microscopic shells found in the Lias.— Geol. Soc. London, **2**.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 12 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969

И. В. ДОЛИЦКАЯ

(Всесоюзный научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт)

ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ ФОРАМИНИФЕР ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Верхнемеловые отложения широко распространены в Южном Пр аралье — районе, охватывающем низовья долины Аму-Дарьи и прил гающей части Восточного Устюрта. Их изучение проводилось по скваж нам, поскольку естественные выходы пород редки и приурочены к тру но доступным чинкам Устюрта.

Для верхнего мела рассматриваемой территории характерно разв тие двух фаций: терригенной в сеномане и туроне и карбонатной в сен не. Стратиграфическое расчленение этих отложений производилс главным образом по форампнпферам, так как макрофауна в скважин встречается очень редко. Наиболее детально удалось подразделить ка бонатную часть разреза, содержащую многочисленных фораминиф В толще пород, общей мощностью более 300 *м*, были выделены санто ские, кампанские и маастрихтские отложения (Долицкая, 1961). В св очередь отложения каждого яруса подразделяются на микрофаунис ческие зоны, установленные В. П. Василенко (1961).

ОСОБЕННОСТИ ФАУНЫ ФОРАМИНИФЕР ИЗ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД ВЕРХНЕГО МЕЛА ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Карбонатные породы верхнего мела отличаются богатством и мно образием органических остатков. Из крайне немногочисленных ес ственных разрезов, например в урочище Айбугир, известна фауна м ских ежей, белемнитов, кораллов, брахиопод и устриц. Среди микрос пических остатков, помимо форампнифер, обнаружены обломки мшан призматического слоя иноцерамов, остракоды и мелкие раковины б хиопод. Находки последних особенно часты в маастрихтских отложе ях. Состав фауны в карбонатных породах сенона характерен для н мального морского бассейна и четко отличается от обедненного компл са органических остатков, содержащихся в терригенных отложен турона.

Резкая смена комплекса фауны, происшедшая на рубеже туронск и сенонского веков, несомненно явилась отражением условий осадко копления. Установление нормального морского режима обеспечило ср

ительно равномерное развитие всех групп организмов, в том числе раз-
образие фораминифер. Устойчивость этого бассейна во времени и од-
отипность морских условий на огромной территории способствовали
вободному проникновению видов в отдаленные части бассейна. Этим и
бъясняется сходство отложений верхнего мела Южной Эмбы, Мангыш-
ака, Устюрта и Южного Приаралья. Большинство родов, появивших-
я в начале сенона, отмечается вплоть до конца маастрихта. Начиная с
ания наступает значительное обновление фауны, элементы которой по-
вляются в маастрихте.

В отдельных филогенетических линиях наблюдается постепенный пе-
еход одного вида в другой. Подобный тип развития, выявленный
. П. Василенко, характерен для позднемеловой фауны, приуроченной
однородным карбонатным фациям.

Среди фораминифер в Южном Приаралье преобладают бентосные
ормы. Аналогичный характер комплекса типичен для платформенных
бластей Русской платформы, Южной Эмбы и Мангышлака, в противо-
ложность Кавказу и Копет-Дагу, где преимущественно встречаются
ланктонные формы.

В бентосной фауне по числу видов основная роль принадлежит из-
стковым фораминиферам, главным образом представителям семейств
nomalinidae [1] и Discorbidae. Иногда широко распространены агглюти-
ирующие фораминиферы. Комплекс верхнемеловых фораминифер Юж-
ого Приаралья по неполным данным содержит более 200 видов, отно-
щихся к 33 родам и 9 семействам: Textulariidae, Ataxophragmiidae,
genidae, Discorbidae, Anomalinidae, Globigerinidae, Buliminidae,
olivinidae, Heterohelicidae. Число планктонных видов составляет при-
ерно 5%.

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРАМИНИФЕР В КАРБОНАТНОЙ ТОЛЩЕ ВЕРХНЕГО МЕЛА ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Выдержанность карбонатных отложений верхнего мела свидетель-
вует о постоянстве фаций на значительной территории Южного Приа-
алья и Восточного Устюрта. Их изменение во времени отчетливо проявл-
ется в увеличении или уменьшении глинистости карбонатных пород.
Смена вещественного состава большей частью происходит на границах
стратиграфических подразделений. Она, очевидно, связана с изменения-
ми условий сравнительно мелководного нормального морского бассейна.
Для выяснения причин и характера этих изменений, важных при восста-
овлении условий обитания фауны, применялся количественный под-
чет числа экземпляров фораминифер по основным систематическим ка-
егориям. Процентное содержание родов, семейств, а также некоторых
рупп фораминифер (агглютинирующие и планктонные) наносились на
иаграммы. Подсчет проводился не менее чем для 200 экз. из каждого
разца. Количественному анализу подвергались наиболее полные раз-
езы (скважины № 209 Треста «Союзбургаз» в Южном Приаралье и
№ 53 Барсакельмесс Треста «Каракалпакнефтегазразведка» на террито-
ии Восточного Устюрта).

Существование различий в количественных соотношениях комплек-
ов, обусловленных изменениями вещественного состава пород, дало
озможность наметить палеоценозы, соответствующие выделенным стра-
играфическим подразделениям.

Опыт применения количественного анализа комплекса фораминифер
ля восстановления экологических условий позднего мела известен по

[1] Систематика фораминифер принята по «Основам палеонтологии» (1959).

ряду работ. Ф. Гус (Huss, 1962) путем подсчета соотношений планктона и бентоса, а также родов и семейств, установила предположительные глубины бассейна на территории Северо-Западной Польши: максимальные в туроне и минимальные в маастрихте.

Для получения экологической информации по фораминиферам верхнего мела северного Техаса (формация Аустин и Тейлор), Кларком и Бердом (Clark, Bird, 1966) был произведен подсчет родового состава 200 экз. из каждого образца. При этом оказалось, что изменения между формациями проявляются не только в литологии (от мела к мергелям), но и в планктонно-бентосном соотношении, количестве песчаных форм, числе родов. Сравнение полученных данных с современными по Мексиканскому заливу позволило установить глубины бассейна.

ПАЛЕОЦЕНОЗ ИЗ САНТОНСКИХ ГЛИНИСТО-МЕРГЕЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Сантонские отложения в Южном Приаралье и на Восточном Устюрте, подразделяющиеся на зоны Anomalina infrasantonica и A. stelligera, характеризуются сравнительно повышенным содержанием глинистог

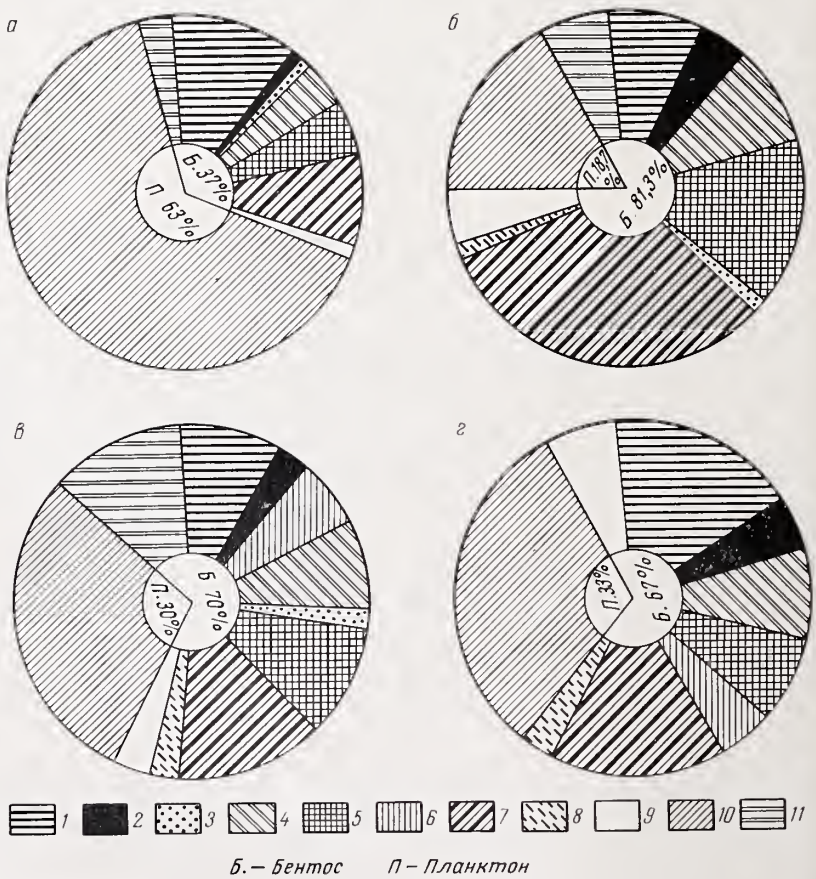


Рис. 1. Количественное распределение фораминифер в сантонских отложениях Южного Приаралья и Восточного Устюрта

1 — агглютинирующие; *2* — Lagenidae; *3* — Valvulineria; *4* — *Gyroidina*; *5* — *Globorotalites*; *6* — *Stensiöina*; *7* — *Anomalina*; *8* — *Cibicides*; *9* — *Bulimina*; *10* — планктон (без *Gümbelina*); *11* — *Gümbelina*; *а* — скв. 53 (Восточный Устюрт), нижний сантон? коньяк? *б* — то же, нижний сантон, *в* — то же, верхний сантон; *г* — скв. 209 (Южное Приаралье), верхний сантон

материала и уменьшением карбонатного. В породах такого типа, относящихся к известковым глинам и мергелям, существенную роль играет планктон, состоящий из представителей родов *Globigerina, Rugoglobigerina* и *Globotruncana* (главным образом *G. lapparenti* Brot.). Встречаются также *Gümbelina striata* (Ehrenb.). Наибольшего развития планктонные формы достигают в начале раннего сантона,— около 63% общего числа особей (рис. 1*а*). В средней части нижнего сантона число их сокращается до 18,7% (рис. 1*б*). В верхней пачке верхнего сантона в разрезах скважин 209 и 53 планктон составляет почти третью часть комплекса (рис. 1*в, г*). Столько же (третья часть комплекса) приходится на долю Discorbidae. Из них *Gyroidina turgida* (Hagen.), *Stensiöina exsculpta* (Reuss) и *Globorotalites michelinianus* (d'Orb.) находятся приблизительно в равных соотношениях: 7—10%. Гораздо менее распространены роды *Valvulineria* и *Parrella*. Характерные для сенонских отложений аномалиниды уже в начале сантона составляют 15—30%, главным образом, за счет *Anomalina infrasantonica* Balakh. В нижнем сантоне и *Anomalina clementiana* (d'Orb.), *A. costulata* (Marie), *A. stelligera* (Marie), *A. umbilicatula* — в верхнем. Род *Cibicides* представлен незначительным числом экземпляров (1—2%). Содержание фораминифер с песчанистой стенкой, относящихся к родам *Spiroplectammina, Arenobulimina, Hagenowella, Ataxophragmium*, колеблется от 17% в разрезе Южного Приаралья до 3—9% на Устюрте (скв. 53). Оставшуюся незначительную часть комплекса составляют Bolivinidae и Buliminidae. Как видно, особенностью комплекса из глинисто-карбонатных отложений сантона является преобладание планктонных форм в нижнем сантоне и сокращение их в верхнем, происходящее наряду с увеличением родового разнообразия.

ПАЛЕОЦЕНОЗ ИЗ НИЖНЕКАМПАНСКИХ ИЗВЕСТНЯКОВ ЗОНЫ GIBICIDES TEMIRENSIS

Увеличение содержания углекислого кальция и уменьшение глинистости, позволившее отличить нижнекампанские отложения от верхнесантонских, наложили соответствующий отпечаток на фауну фораминифер. Кроме изменения систематического состава, с появлением *Spiroplectammina baudouiniana* (d'Orb.), *Neoflabellina elliptica* (Nils.), *Cibicides temirensis* (Vass.), *C. montanus* subsp. *montanus* Dolit., *Bolivinoides decoratus* (Jones) и др. в комплексе фораминифер нарушились количественные соотношения, существовавшие в сантоне. Прежде всего сократилось число планктонных форм, распространенных в более тонких глинистых сантонских отложениях. В разрезе скважины 209 они совершенно отсутствуют, а в скважине 53 их насчитывается менее 1% (рис. 2). В последнем разрезе преимущественно встречаются раковины с агглютинированной стенкой (41%). Среди них появляются *Beissellina* и *Orbignyna*, кроме ранее известных *Spiroplectammina, Gaudryina, Arenobulimina, Hagenowella* и др.

Число особей *Stensioina, Gyroidina* и *Globorotalites*, семейства Discorbidae (22—30%) остается почти неизменным по сравнению с сантонским. Примерно таким же количеством форм представлен род *Anomalina* (24—25%), между тем число экземпляров рода *Cibicides* заметно увеличивается (9—13%), что также отражается и на разнообразии видового состава. В комплексе появляются такие виды, как *Cibicides temirensis* Vass., *C. montanus* Dolit., *C. eriksdalensis* Brot., *C. exscavatus* Brot. Незначительную часть составляют лагениды, булимины, боливиноидесы.

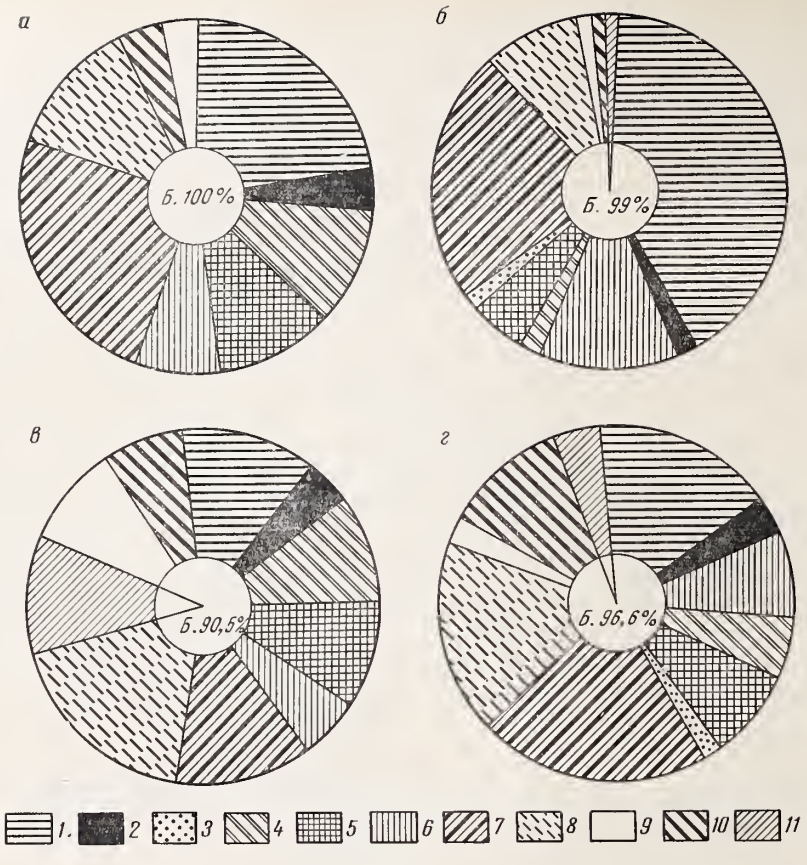


Рис. 2. Количественное распределение фораминифер в кампанских отложениях Южного Приаралья и Восточного Устюрта

1 — агглютинирующие; *2* — Lagenidae; *3* — *Valvulineria*; *4* — *Gyroidina*; *5* — *Globorotalites*; *6* — *Stensiöina*; *7* — *Anomalina*; *8* — *Cibicides*; *9* — *Bulimina*; *10* — *Bolivinoides*; *11* — планктон (без *Gümbelina*).

а — скв. 209 (Южное Приаралье), зона Cibicides temirensis; *б* — скв. 53 (Восточный Устюрт), зона та же; *в* — скв. 209, зона Cibicides aktulagaensis; *г* — скв. 53, зона та же

Особенностью описываемой ассоциации, приуроченной к более грубым, сравнительно известковым породам, является преобладание агглютинирующих фораминифер, почти полное отсутствие планктона и возрастание числа экземпляров рода *Cibicides*.

ПАЛЕОЦЕНОЗ ИЗ ВЕРХНЕКАМПАНСКИХ ГЛИНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗОНЫ CIBICIDES AKTULAGAENSIS

Породы нижней части верхнего кампана — зоны Cibicides aktulagayensis — характеризуются увеличением содержания тонкого глинистого материала и уменьшением карбонатного. В комплексе фораминифер из этих отложений появляются *Orbignyna simplex* (Reuss), *O. scheri* (Reuss), *Anomalina monterelensis* (Marie), *Cibicides aktulagayensis* Vass. и др., характерные для зоны Cibicides aktulagayensis.

В результате подсчета основных компонентов комплекса оказалось, что раковины с агглютинированной стенкой, относящиеся к родам *Sp*

roplectammina, *Marssonella*, *Gaudryina*, *Beisselina*, *Orbignyna*, *Hagenowella*, *Arenobulimina*, составляют 12—16% (рис. 2*в*, *г*). Дискорбиды, образующие четвертую часть палеоценоза (25%), как и в сантонских и нижнекампанских отложениях, представлены примерно равным числом экземпляров каждого из трех родов: *Stensioina*, *Globorotalites*, *Gyroidina* (по 7—9%). Несколько меньшим развитием пользуется род *Anomalina* (13,5—21%), несмотря на довольно разнообразный видовой состав: *Anomalina clementiana* (d'Orb.), *A. costulata* (Marie), *A. monterelensis* (Marie). В противоположность этому содержание представителей рода *Cibicides* возрастает до 18,5%. Увеличивается число боливинид — 7—11%. В единичных экземплярах встречаются лагениды — 2,6—3,6%. Общее количество бентосных фораминифер равно 90%.

ПАЛЕОЦЕНОЗ ИЗ ВЕРХНЕКАМПАНСКИХ ГЛИНИСТО-МЕРГЕЛИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗОНЫ GIBICIDES VOLTZIANUS

Отложения зоны Cibicides voltzianus верхнего кампана по литологической характеристике мало отличаются от залегающих ниже пород зоны Cibicides aktulagayensis. Представлены они в основном зеленоватыми, довольно тонкими мергелями с неясными линзовидными включениями более светлых разностей. Возраст определяется появлением *Anoma-*

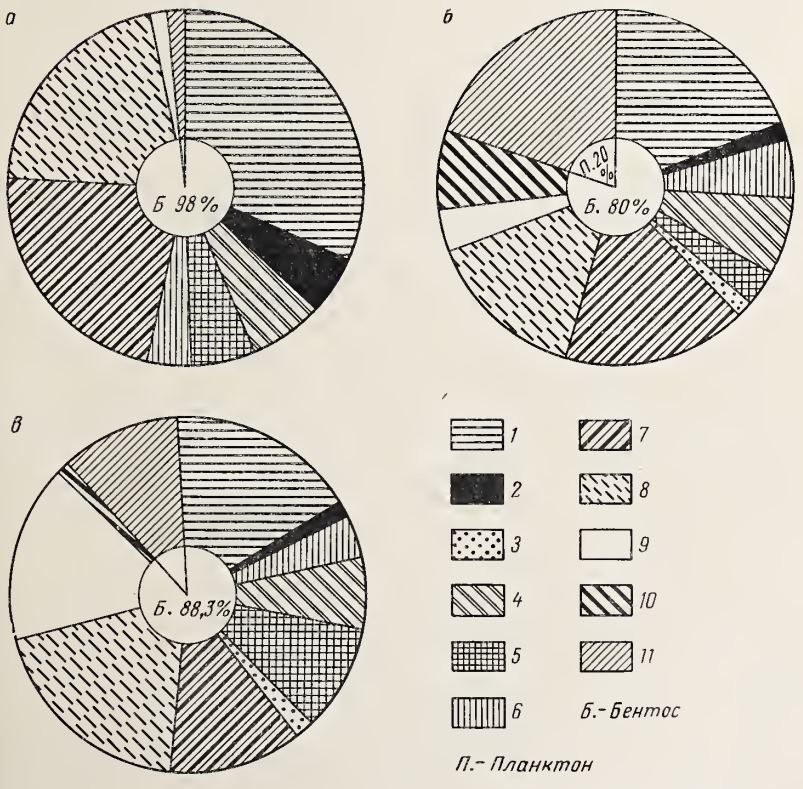


Рис. 3. Количественное распределение фораминифер в верхнекампанских отложениях Южного Приаралья и Восточного Устюрта

1 — агглютинирующие; *2* — Lagenidae; *3* — Valvulineria; *4* — *Gyroidina*; *5* — *Globorotalites*; *6* — *Stensiöina*; *7* — *Anomalina*; *8* — *Cibicides*; *9* — *Bulimina*; *10* — *Bolivinoides*, *Bolivina*; *11* — планктон (без *Gümbelina*)

а — скв. 209, зона Cibicides voltzianus, *б* — скв. 53, основание зоны Cibicides voltzianus; *в* — скв. 53, середина зоны Cibicides voltzianus

lina menneri Keil., *A. clementiana* var. *laevigata* Marie, *Cibicides voltzianus* (d'Orb.), *Grammostomun kalinini* (Vass. et Mjatl.)

Количественный состав комплекса фораминифер из зоны Cibicides voltzianus в общих чертах совпадает с таковыми из отложений зоны Cibicides aktulagayensis. Содержание планктонных форм колеблется от 11 до 20%, т. е. несколько выше, чем в подстилающих породах. Число экземпляров песчаных фораминифер, представленных родами *Spiroplectammina*, *Caudryina*, *Heterostomella*, *Arenobulimina*, *Marssonella*, *Hagenowella*, *Orbignyna*, изменяется довольно значительно, причем наибольшее их количество приурочено к разрезу Южного Приаралья (32%) (рис. 3*а*), а наименьшее — к разрезу Устюрта (17%) (рис. 3*б*, *в*). Количественное содержание дискорбид сокращается до 16%, В распределении рода *Anomalina* больших изменений не происходит. Между тем число особей рода *Cibicides*, отличающегося интенсивным развитием вида *C. voltzianus*, а также продолжающих существовать *C. aktulagayensis*, *C. exscavatus*, увеличивается и достигает 19—21%. Существенно не изменяется число боливинид (7%) и лагенид (1—4%). Общее количество бентосных форм колеблется от 80 до 88%. В целом для палеоценоза зоны Cibicides voltzianus характерно примерно равное развитие большинства родов комплекса.

Отложения верхнего кампана — зоны Cibicides orcinus — на большей части территории Южного Приаралья и Восточного Устюрта отсутствуют. Они встречаются лишь в наиболее полных разрезах скважин, расположенных во впадинах Устюрта.

ПАЛЕОЦЕНОЗ ИЗ НИЖНЕМААСТРИХТСКИХ ИЗВЕСТНЯКОВ ЗОНЫ GRAMMOSTOMUM INCRASSATAM INCRASSATA

В нижнем маастрихте повсеместно преобладают довольно грубые разности известняков с повышенным содержанием углекислого кальция. Комплекс фораминифер характеризуется появлением *Spiroplectammina dentata* (Alth), *Heterostomella foveolata* (Mars.), *Stensioina pommerana* Brot., *Globorotalites emdyensis* Vass., *S. gracilis* subsp. *stellaria* Vass., *Parrella cordieriana* (d'Orb.), *Eponides frankei* Brot., *Anomalina complanata* Reuss, *Cibicides bembix* (Mars.), *Bolivinoides draco* (Mars.) *Grammostomum incrassatum incrassata* (Reuss).

В ассоциации фораминифер из этих отложений отмечается прежде всего сокращение планктонных форм (2,7% в Приаралье, 6,3% на Устюрте). Незначительно также количество фораминифер с агглютинированной стенкой — 7—11,6%. Представители семейства Discorbidae сохраняются в прежнем соотношении (22—28%), несмотря на некоторое обновление видового состава.

Наиболее крупным изменениям подверглись аномалиниды. Число особей рода *Anomalina*, широко распространенного в сантоне и кампане, постепенно сокращается до 8,5—14,5% в маастрихте (рис. 4*а*, *б*). Это происходит благодаря уменьшению числа экземпляров *Anomalina clementiana* (d'Orb.), *A. costulata* (Marie), а также из-за полного исчезновения *A. stelligera* (Marie), которые отсутствуют уже в верхнем кампане. Однако, несмотря на общую тенденцию к сокращению численности видов рода *Anomalina*, для нижнего маастрихта характерно появление руководящей *Anomalina complanata Reuss*.

В противоположность этому увеличивается число особей рода *Cibicides* (30%). Возрастание численности сопровождается появлением видов — *Cibicides bembix* (Mars.) и мутирующих популяций основного руководящего вида верхнего кампана — *Cibicides voltzianus* d'Orb. Из многочисленных экземпляров *C. voltzianus*, отличающихся неустойчи-

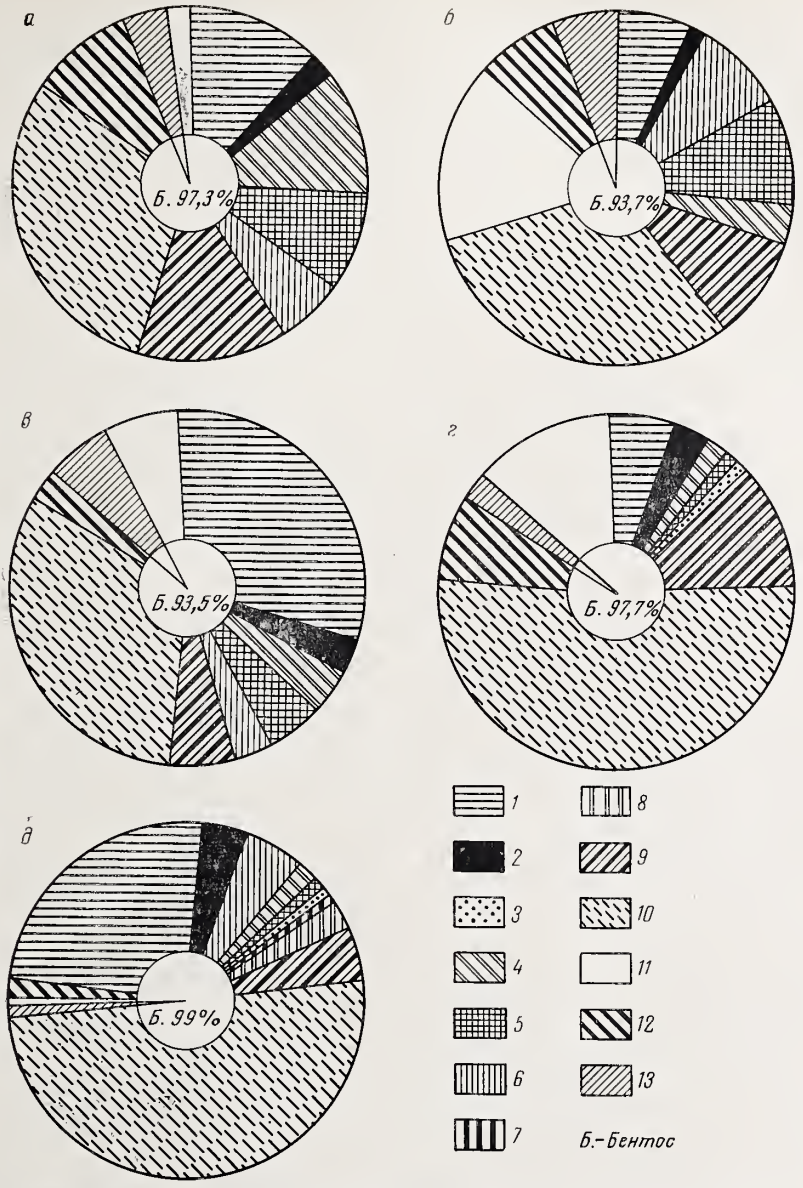


Рис. 4. Количественное распределение фораминифер в маастрихтских отложениях Южного Приаралья и Восточного Устюрта

1 — агглютинирующие; 2 — Lagenidae; 3 — *Valvulineria*; 4 — *Gyroidina*; 5 — *Globorotalites*; 6 — *Stensioina*; 7 — *Eponides*; 8 — *Parrella*; 9 — *Anomalina*; 10 — *Gibicides*; 11 — *Bulimina*; 12 — *Bolivinoides*; 13 — планктон (без *Gümbelina*)

а — скв. 209, зона Grammostomum incrassatum incrassata; *б* — скв. 53, зона та же; *в* — скв. 209, нижняя часть зоны Grammostomum incrassatum crassa; *г* — скв. 209, верхняя часть зоны Grammostomum incrassatum crassa; *д* — скв. 53, зона та же,

востью морфологических признаков, можно выделить при помощи статистических методов подвид с более крупной и выпуклой раковиной, относящийся к *C. voltzianus* subsp. *ventricosa* (Hoik.). Кроме того, в нижнем масстрихте продолжают встречаться *C. aktulagayensis* и *C. kurganicus* Neck. Таким образом, мелководные условия раннемаастрихтского бассейна, характеризующиеся отложением грубых известняков, по-

видимому, благоприятствовали развитию рода *Cibicides*, занимавшем экологические ниши, освобождающиеся от видов, не способных пере жить изменение внешней среды. Представители лагенид и боливини составляют незначительную часть комплекса, не превышающу 3—5,8%.

Очевидно, количественное распределение фораминифер в нижне маастрихте несколько отличается от верхнекампанского, что, вероятно обусловлено некоторым изменением гидрологического режима бас сейна.

ПАЛЕОЦЕНОЗ ИЗ ВЕРХНЕМААСТРИХТСКИХ ПЕСЧАНО-ИЗВЕСТКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Отложения верхнего маастрихта представлены в основании зелено вато-серыми и белыми мелоподобными известняками с повышенным со держанием глинистого материала и пониженным карбонатного. Верх няя часть разреза заметно отличается от подстилающих слоев обога щением известняков песчаным материалом. Возраст пород определяет ся появлением в них *Gaudryina pyramidata* Cushm., *Anomalina praeacut* Vass., *A. midwayensis* (Plum.), *Cibicides spiropunctatus* Gall. et Morr *C. proprius* Brot., *Grammostomum incrassatum crassa* Vass., *G. plaitur* (Cars.).

Наибольшим распространением в комплексе из нижней части разре за пользуются цибицидесы и фораминиферы с агглютинированными ра ковинами (по 30%) (рис. 4*в*). Число особей дискорбид, оставшеес примерно постоянным в течение сантона, кампана и нижнего маастрих та, несколько уменьшается (12%). Продолжается сокращение числ аномалин, которых насчитывается всего лишь около 6%. Количеств планктонных форм, составлявшее в раннем маастрихте 2,7%, в начал позднего увеличивается до 6,5%. Единично встречаются лагениды боливиниды (3,8—2,7%).

Очевидно, в начале позднего маастрихта произошло некоторое пе рераспределение количественного соотношения фораминифер. Возра стание числа планктонных форм, возможно, свидетельствует об углуб лении бассейна.

Очень своеобразен комплекс из опесчаненных известняков верхне части маастрихта. В обоих разрезах (Южное Приаралье и Восточны Устюрт) превалирует род *Cibicides* (50—51%) (рис. 4*г*, *д*). Увеличени численности цибицидесов обусловило и разнообразие видового состава Наряду с крупными формами, такими как *Cibicides spiropunctatus* Gal et Morr. и *C. proprius* Brot., связанными генетически с *C. voltzianu* (d'Orb.), появляется много мелких, плосковыпуклых форм, близких даний-палеоценовым видам: *C. umbilicata* Brot. и *C. simplex* Brot. Ано малины в Южном Приаралье составляют 12%, тогда как на Устюрте — 4%. В видовом отношении наблюдается их некоторый расцвет: появля ются *Anomalina midwayensis* (Plum.), *A. welleri* (Plum.), *A. ekblom* (Brot.), *A. danica* (Brot.).

Значительную часть палеоценоза на Устюрте занимают фораминифе ры с агглютинированной стенкой (25%), между тем в Южном При аралье их намного меньше — 5,5%. Число особей дискорбид колеблется от 16% на Устюрте до 4,5% в Южном Приаралье. Сравнительно боль шим количеством экземпляров (7,3%) в Южном Приаралье представ лен род *Grammostomum* благодаря развитию зонального вида *G. incras satum crassa*. В аналогичных образованиях Устюрта этот вид встреча ется гораздо реже (1%). Лагениды, как и в палеоценозах из более древ них отложений, немногочисленны (4%). В еще меньшем количестве на

людаются боливиноидесы (1,5%). Важно отметить, что в Южном Приаралье планктонных форм становится меньше (2,3%), а на Устюрте они почти совсем исчезают.

Таким образом, отличительной чертой комплекса фораминифер из верхней части маастрихта является преобладание рода *Cibicides* и почти полное отсутствие планктона.

ОБЩАЯ ТЕНДЕНЦИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СООТНОШЕНИЯ ФОРАМИНИФЕР В КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВЕРХНЕГО МЕЛА ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

В результате количественного анализа отдельных родов и групп позднемеловых фораминифер наметились некоторые особенности их развития. Прежде всего отмечается постоянное и направленное изменение количественного соотношения аномалин и цибицидесов. На диаграммах, построенных дифференцированно для этих родов (рис. 5), прослежена более четко тенденция, выявленная ранее при анализе палеоценозов. Кривая численности аномалин после некоторого максимума в сантоне и кампане постепенно спадает до более низких значений. В противоположность этому кривая процентного содержания цибицидесов неуклонно возрастает. При единичных экземплярах цибицидесов (1%) в нижнем сантоне содержание их в верхнем маастрихте достигает 41%.

Такое резкое возрастание свидетельствует о значительной способности цибицидид к адаптации, приведшее к активному развитию этой важной группы. Причина этого явления была раскрыта биометрическим изучением внутривидовой изменчивости вида *Cibicides voltzianus* (d'Orb.) (Долицкая, 1969), давшего начало развитию многих крупных цибицидесов. Прогрессивное развитие цибицидесов в конце маастрихта, выявленное на материале из Южного Приаралья и Устюрта, является, по-видимому, частным случаем общей закономерности развития этого рода в меловое и палеогеновое время.

Не менее важно проследить изменение группы планктонных организмов, играющих важную роль при определении глубины бассейна. Число планктонных форм довольно непостоянно. Тем не менее существует некоторая особенность в их распределении. Наибольшее число планктонных форм (63%) приурочено к нижнесантонским глинистым породам. Содержание планктона в остальной части разреза тесно связано с составом пород, возрастая в глинистых разностях и сокращаясь в карбонатных. Наблюдаемые соотношения, как справедливо отмечает Г. А. Басов (устное сообщение), обусловлены не прямой связью, а тем, что наличие планктона и характер осадка определяются общими факторами внешней среды.

Наибольшее развитие планктона отмечается в течение раннего сантона, конца позднего, в позднем кампане и в начале позднего маастрихта. Аналогичная закономерность в распределении верхнемелового планктона указана В. П. Василенко (1961) для Мангышлака. Число родов и видов планктонных форм несколько возрастает в более глинистых породах (мергели и белый мел) турона, верхнего сантона, в меньшей степени в отложениях зоны Cicicides voltzianus и резко уменьшается в нижнем кампане и особенно в маастрихте.

Помимо особенностей развития отдельных групп фораминифер, наблюдается некоторая закономерность в характере распределения родов в палеоценозах, существовавших в разное геологическое время. Отчетливо выделяются два типа палеоценозов, между которыми существуют пе-

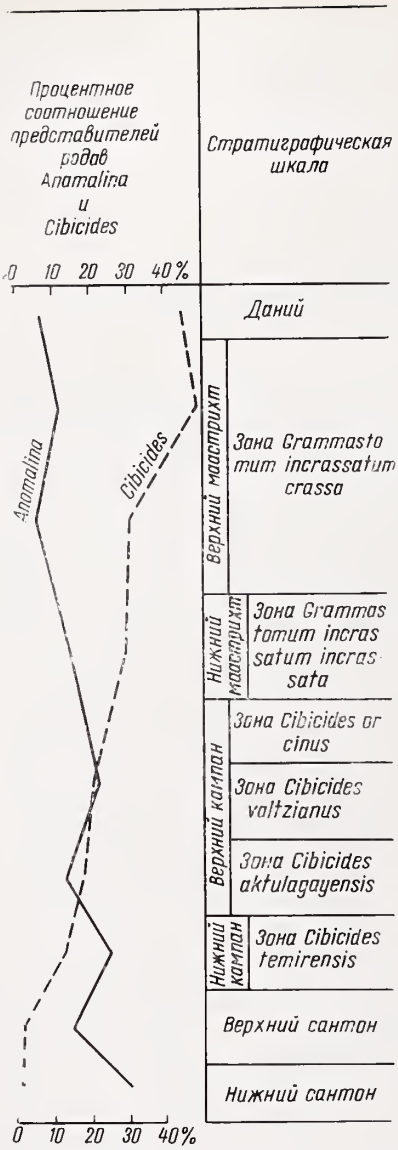


Рис. 5. Процентное соотношение представителей родов *Anomalina* и *Cibicides* в сантонских отложениях Южного Приаралья и Восточного Устюрта

реходные формы. Палеоценоз и мергелистых и глинистых отложений, представлен циклограммой равным делением на секторы. Такое распределение количественных соотношений, соответствующее равномерному развитию всех родов фораминифер, в том числе и планктона, очевидно могло произойти при равномерном воздействии многих факторов среды. Подобного типа палеоценозы распространены в верхнесантонских, верхнекампанских и (частично) нижней части верхнемаастрихтских отложений.

Другой тип палеоценоза известен из более грубых известняков и отличается преобладающим развитием одного рода (или одной группы). Такой палеоценоз, выраженный циклограммой с неравномерным делением на секторы, т. е. эксцессивным распределением фораминифер, мог возникнуть в условиях сильного воздействия одного из факторов среды. Наиболее ярким примером этого служит палеоценоз из верхней части верхнего маастрихта, где наблюдается усиленное развитие цибицидесов (рис. 4, *г*, *д*), а также палеоценоз из нижнего сантона, для которого характерно преобладание планктонных форм (рис. 1, *а*). Близки этому типу палеоценозы из нижнего кампана и нижнего маастрихта.

ЗАВИСИМОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСОВ ФОРАМИНИФЕР ОТ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Взаимоотношение между ассоциациями фораминифер и окружающей средой очень сложно. Для понимания процесса воздействия факторов среды важно рассмотреть некоторые условия распределения современных фораминифер. Способность фораминифер реагировать на изменение внешних условий и, в особенности, малая подвижность бентосных форм может быть использована в качестве дополнительного показателя среды обитания. На распределение фораминифер,— популяций отдельных видов и всего комплекса целом,— влияют различные экологические факторы.

Комбинация факторов, усиление и ослабление некоторых из них создает определенные физико-химические условия бассейна, соответственно воздействующие на расселение организмов. Черты закономерного распределения фораминифер были выявлены на современных представителях корненожек (Щедрина, 1956; Сандова, 1961, 1964, 1965; Мо

озова, 1964; Басов, Слободин, 1965; Phleger, Parker, 1951; Bandy, 953, 1956, 1964a; Walton, 1955; Bandy, Arnal, 1957, 1960; Smith, 965 и др.).

Одна из важнейших зависимостей количественного распределения ораминифер от положения в той или иной части бассейна установле- а Бэнди и Арналом (Bandy, Arnal, 1957, 1960) в бассейне западного обережья Центральной Америки. Ими указана тенденция возрастания исла видов и родов с удалением от берега с максимумом на наружной асти континентального шельфа (50—150 *м*) и в верхней части склона 150—610 *м*); при дальнейшем увеличении глубины число фораминифер меньшается.

Аналогичный вывод о количественном распределении был получен . Г. Морозовой (1964) на основании изучения современных корнено- кек Черного моря. Ею отмечается увеличение систематического состава концентрации фораминифер с глубиной. Противоположная тенденция уществует при приближении к берегу. Морозова констатировала био- енозы, в которых преобладает какой-либо один вид, например, *Streb- us beccarii* L., составляющий до 50% экземпляров на небольших глу- инах (5—20 *м*). Между тем, на глубине 60—100 *м* наблюдается разви- ие многочисленных родов и видов.

Статистическая характеристика видового разнообразия предложена ибсоном (Gibson, 1966). Им было замечено, что увеличение система- ического состава бентосных видов Мексиканского залива обратно про- орционально изменчивости внешней среды. Популяции с незначитель- ым разнообразием, т. е. преобладанием некоторых видов (либо родов), риурочены к активным условиям среды, высоким волнениям, неста- ильной солености и температуре, — как функции глубины. Стабилизи- ование факторов происходит на большей глубине, где разнообразие опуляций увеличивается. Эти выводы совпали с основным положени- м Велтона (Walton, 1964) о «фаунистическом разнообразии» и фауни- тическом преобладании, коррелируемых с глубиной. В дальнейшем эти згляды нашли отражение в работе Фуннеля (Funnel, 1967).

Резкое преобладание раковин одного рода в комплексе из пород, об- азование которых происходило на небольших глубинах, установлено а фораминиферах из тортона и сармата Подолии (Крашенинников, 960). В противоположность этому в условиях стабильного режима ольшей глубины, где отлагались значительно более тонкие осадки, ауна фораминифер отличается большим разнообразием видового и одового состава.

Помимо различия в числе экземпляров и видов в зависимости от лубины обитания и близости к береговой линии, отмечается дифферен- иация фораминифер по составу раковин. Бэнди и Арнал (Bandy, Ar- al, 1957), а также Х. М. Саидова (1961) указывают на преобладание звестковых раковин в зоне сублиторали. Более примитивные агглюти- ирующие фораминиферы распространены на значительно больших глу- инах. Такое распределение связано с различиями в насыщении воды арбонатом кальция, содержащегося в холодных придонных водах в еньшем количестве. В своей последующей работе Бэнди и Арнал Bandy, Arnal, 1960) отмечают приуроченность песчаных форм не толь- о к глубоководным пологим склонам, но и к солоноватым водам кон- инентального шельфа. Таким образом, распределение агглютинирую- их фораминифер, обусловленное содержанием в воде карбоната каль- ия, зависит от разных причин: глубины моря, температуры, возможно, олености. В свою очередь взаимодействие этих факторов между собой ывает различным: так, например, низкая температура воды может виться следствием не только глубины, но и климатических условий. Об этом свидетельствуют результаты, полученные Басовым и Слободи-

ным (1965) при изучении холодных Арктических бассейнов. Ими отм-
чено преобладание агглютинирующих фораминифер в верхней батиал-
ной зоне (200—500 *м*) и частично на глубине более 70 *м*. Становит
очевидным, что закономерность распределения агглютинирующих фор-
минифер сложна и окончательно еще не выяснена.

Наконец, важно напомнить об особенности распределения планк-
на и бентоса в зависимости от глубины бассейна. Наиболее обоснова-
ное доказательство этой зависимости получено Т. Ф. Гримсдейлом и
Ф. П. Ван Моркховеном (1956) при статистической обработке количе-
венных данных о современных фораминиферах Мексиканского зали
Довольно определенно выявилась тенденция возрастания с глубин
отношения числа планктонных форм к бентосным, хотя имелись отдел-
ные случаи отклонений. Составленная Гримсдейлом и Ван Моркхо
ном глубинная шкала имеет ряд ограничений, так как может быть и-
пользована только для осадков, отлагавшихся в условиях открытс
океана. Тем не менее в дальнейших работах по современным форам-
ниферам эта закономерность подтвердилась (Беляева, 1964; Banc
Arnal, 1960; Boltovskoy, 1962; Bandy, 1964б) и успешно используетс
для восстановления палеогеографических условий (Stehli, Creath, 196
Очевидно, знание закономерностей расселения фауны и флоры в со-
временных морях и океанах, наряду с изучением распределения ископа-
мых организмов, послужит надежным критерием для выяснения усл-
вий обитания в бассейнах геологического прошлого.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАЛЕОЦЕНОЗОВ ДЛЯ СУЖДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ ОБИТАНИЯ ФАУНЫ ПОЗДНЕГО МЕЛА ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ И ВОСТОЧНОГО УСТЮРТА

Последовательное изменение палеоценозов в позднем мелу Южно
Приаралья и Восточного Устюрта позволило проследить некоторые о-
шие черты распределения современных и ископаемых фораминиф
Выделенные по характеру циклограмм, два типа палеоценозов приуро-
ны к определенным литологическим разностям. Палеоценоз с равноме-
ным развитием всех родов в комплексе обнаружен в тонких глинист-
мергелистых отложениях верхнего сантона, верхнего кампана и основ-
ния верхнего маастрихта. Очевидно, его можно сравнить с палеоц
нозами фораминифер миоцена Подолии, встреченными в известков
стых глинах и мергелях, отлагавшихся (по В. А. Крашенинникову)
стабильных условиях большей глубины.

Эти данные хорошо увязываются с материалами по современны
фораминиферам (Bandy, Arnal, 1957, 1960; Морозова, 1964; Gibs
1966), для которых отмечается увеличение систематического разнообр-
зия с глубиной. Расселение фораминифер с подобным количественн
соотношением, по-видимому, могло происходить в пределах центра-
ной, но скорее наружной части шельфа, на глубинах 100—200 *м*, дос-
точно удаленных от береговой линии в условиях спокойного гидро-
намического режима, с равномерным воздействием многих факторов
температуры, глубины, солености и т. д., вызвавших равномерное р-
витие большинства групп фораминифер. Такие условия, очевидно, ус-
новились в позднесантонское время, а затем периодически повторял
в позднем кампане и в начале позднего маастрихта.

Образование палеоценозов с преобладающим развитием одного р-
да (либо группы) фораминифер, вероятно, происходило под усиленн
воздействием одного из факторов среды, что могло быть вызвано р-
личными причинами. Возрастание числа планктонных форм в нача
нижнего сантона скорее всего объясняется углублением бассейна, и-

кольку планктон преобладает на больших глубинах. По данным Гримдейла и Ван Маркховена, до 60% планктона содержится на глубинах выше 150—200 *м*, что может служить ориентировочным показателем глубины нижнесантонского бассейна. Сходный характер циклограмм, обусловленный значительным развитием одного рода, получен для комплексов из верхней части верхнего маастрихта, а также для близких им нижнекампанских и нижнемаастрихтских. Отличие комплекса такого рода состоит в том, что доминирующая роль принадлежит бентосным, а не планктонным формам, что, очевидно, связано с влиянием соответствующего фактора.

К подобному типу относится палеоценоз, с преобладающим развитием рода *Elphidium*, образовавшийся в подвижных условиях небольших глубин (Крашенинников, 1960). Высокая численность *Streblus beccarii* отмечена В. Г Морозовой в прибрежных фациях Черного моря на глубинах 0—50 *м*. Преобладание представителей семейства Anomalinidae в отложениях верхнего маастрихта Северо-Западной Польши позволило Ф. Гус (Huss, 1962) предположить, что глубина бассейна не превышала 50 *м*.

Приведенные соображения относительно условий образования палеоценозов с неравномерным развитием родов дают основание заключить, что в раннем кампане, раннем маастрихте и, в особенности в конце позднего маастрихта, возникали сходные условия, очевидно, внутренней части шельфа, где могли существовать лишь отдельные виды. Таким образом, варьирование количественного соотношения фораминифер из сравнительно однородной карбонатной толщи было вызвано периодическим колебанием глубины бассейна в пределах шельфовой зоны. Той же причиной, по-видимому, объясняется изменение соотношения глинисто-карбонатного материала. Плотные известняки с повышенным содержанием $CaCO_3$ нижнего кампана, нижнего и верхней части верхнего маастрихта, вероятно, отлагались на небольших глубинах внутренней части шельфа, а более тонкие глинисто-мергелистые породы были приурочены к его наружному краю.

Изменение внешней среды, главным образом глубины бассейна, а может быть также и температуры, интенсивности волноприбойных движений, солености влияли не только на распределение организмов и характер осадков. Этими же причинами могла быть обусловлена смена видового состава. Достаточно длительное и сильное воздействие внешних условий, очевидно, становится немаловажным фактором в эволюционном развитии видов.

Резкая смена обстановки произошла к концу маастрихта, в период общего поднятия всей территории западной части Средней Азии. Наступившее обмеление бассейна привело к изменению фауны: к гибели одних организмов и развитию других. К группам, не способным адаптироваться к новому режиму, проявившемуся уже с раннего маастрихта, относится род *Anomalina*, численность которого начинает убывать именно в этот период (см. рис. 5). С этим же моментом связано, напротив, дальнейшее развитие рода *Cibicides*, который к концу маастрихта образует до 50% всего комплекса. Мелководные условия позднего маастрихта, очевидно, оказались благоприятными для развития цибицидесов. Причина бурного развития цибицидесов, очевидно, состоит в усилении внутривидовой изменчивости, являющейся основой видообразования. Подобное явление возникло в начале маастрихтского века под влиянием внешних условий.

Влияние среды на популяции отдельных видов и на весь комплекс в целом очень велико. Изучение во времени и пространстве распространения палеоценозов, так же как и изменчивости морфологии раковин популяций видов, позволит получить дополнительные сведения об изменениях внешней среды.

ЛИТЕРАТУРА

Басов В. А., Слободин В. Я. 1965. Комплексы форафинифер из современных позднекайнозойских отложений западной части Советской Арктики.— Тру НИИГА, 143.

Беляева Н. В. 1964. Распределение планктонных фораминифер в водах и на д Индийского океана.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, 68.

Василенко В. П. 1961. Фораминиферы верхнего мела полуострова Мангышлака Труды ВНИГРИ, вып. 171.

Гримсдейл Т. Ф., Ван Моркховен Ф. П. 1956. Соотношение между планкто ными и бентонными фораминиферами, как показатель глубины отложений осад ных пород.— Труды IV Междунар. нефт. конгресса, т. 1. Геология нефтяных газовых месторождений.

Долицкая И. В. 1961. К стратиграфии верхнемеловых отложений северной час Туркменской ССР. В сб.: «Новые данные по геологии и нефтегазоносности Ср ней Азии».— Труды ВНИГНИ, вып. 35.

Долицкая И. В. 1969. Результаты биометрического изучения *Cibicidoides voltzian* из верхнего мела Южного Приаралья.— Вопр. микропалеонтол., вып. 11. Изд- «Наука».

Крашенинников Б. А. 1960. Эльфидииды миоценовых отложений Подолии Труды ГИН АН СССР, вып. 21.

Морозова В. Г. 1964. Фораминиферы биоценозов шельфа Черного моря. Автор доклада.— Бюлл. МОИП, отд. геол., № 6.

Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие, 1959. М., Изд-во АН СССР.

Саидова Х. М. 1961. Экология фораминифер и палеогеография дальневосточн морей СССР и северо-западной части Тихого океана. М., Изд-во АН ССС Океанол. ин-т.

Саидова Х. М. 1964. Распределение донных фораминифер и стратиграфия осад в северо-восточной части Тихого океана.— Труды Ин-та океанол. АН СССР,

Саидова Х. М. 1965. Распределение донных фораминифер в Тихом океане.— Ок нология, 5, вып. 1.

Щедрина З. Г. 1956. Итоги изучения фауны фораминифер морей СССР.— Во микропалеонтол., вып. 1. Изд-во АН СССР.

Bandy O. 1953. Ecology and paleoecology of some California Foraminifera. Pt. 1—2. J. Paleontol., 27, No 2.

Bandy O. 1956. Ecology of Foraminifera in northeastern Gulf of Mexico.— U. S. Ge Survey Prof. Paper 274-G.

Bandy O. 1964a. Foraminiferal trens associated wiht deepwater sands San Pedro a Santa Monoca basins, California.— J. Paleontol., 38, N 1.

Bandy O. 1964b. Foraminiferal biofacies in sediments of Gulf of Batabano, Cuba a their Geologic significance.— Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 48, N 10.

Bandy O., Arnal R. 1957. Distribution of recent Foraminifera of west coast of ce tral America.— Bull Amer. Assoc. Petrol. Geol., 41, N 9.

Bandy O., Arnal R. 1960. Concepts of Foraminiferal Paleoecology.— Bull. Am Assoc. Petrol. Geol., 44, N 12.

Poltovskoy E. 1962. Planktonic Foraminifera as indicators of different water mas in the South Atlantic.— Micropaleontology, 8, N 3.

Clark D. L., Bird K. J. 1966. Foraminifera and paleoecology of the upper Austin a Lower Taylor (Cretaceous) strata in north Texas.— J. Paleontol., 40, N 2.

Funnell B. M. 1967. Foraminifera and radiolaria as depth indicators in the mar environment.— Marine Geol., 5, N 5—6.

Gibson L. B. 1966. Some unifying characteristics of species diversity.— Contribs Cu man Found. Foraminiferal Res., 17, N 4.

Harman R. 1964. Distribution of Foraminifera in the Santa Barbara basin.— Calif nia.— Micropaleontology, 10, N 1.

Huss F. 1962. Udzial bentosu i planktonu otwornicowege w osadach gorney kre polnocno zachodniej Polski.— Acta geologica Polonica 12, N 1.

Phleger F., Parker F. 1951. Ecology of Foraminifera northwest Gulf of Mexic Geol. Soc. America, Mem., 46.

Stehli F. G., Creath W. B. 1964. Foraminiferal ratios and regional environments Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 48, N 11.

Walton W. R. 1955. Ecology of living benthonic Foraminifera Todos Santos Bay, B California.— J. Paleontol., 29, N 6.

Walton W. R. 1964. Recent Foraminiferal Ecology and Paleoecology.— In: J. Imb and N. Newell (Editors), Approaches to Paleoecology. New York.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

ыпуск 12 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

Н. И. МАСЛАКОВА

(Московский государственный университет)

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ГЛОБОТРУНКАНИД

Раковины глоботрунканид, как и других групп многокамерных фо-аминифер, испытывали в ходе индивидуального развития довольно ачительные изменения, изучение которых имеет важное значение при ешении вопросов филогении и систематики. Исследование различных адий индивидуального развития позволяет проследить характер из-енений отдельных морфологических признаков в процессе роста рако-ины. Анализ этих изменений дает возможность выявить родственные аимоотношения между различными представителями семейства и оце-ить таксономическое значение морфологических признаков. Так, напри-ер, в результате детального изучения раковин представителей родов *halmanninella* Sigal, 1948 и *Rotalipora* Brot., 1942, объединяемых мно-ми исследователями (Bolli, 1957; Bolli, Loeblich, Tappan. 1957; Sigal, 58; Bandy, 1967 и др.) в один род *Rotalipora*, оказалось, что в инди-идуальном развитии этих родов наблюдаются довольно значительные личия. Так, у тальманнинелл, начиная со второго оборота раковины, являются характерные для рода киль, внутрипупочные дополнитель-ые устья и околопупочные валики. У роталипор второй оборот ракови-и также характеризуется килеватым периферическим краем, но до-олнительные устья и околопупочные валики отсутствуют. Раковины на ой стадии развития имеют узкий пупок и простое внутрикраевое тье. По этим признакам они сходны с преглоботрунканами. Появле-е нового признака, характерного для роталипор (сложного устья, со-оящего из главного и дополнительных шовных устьев), наблюдается третьем (последнем) обороте раковины.

Отмеченные отличия в индивидуальном развитии этих двух родов зволили, вопреки представлениям ряда исследователей, рассматри-ть их самостоятельными. Морфологически они сходны, но непосредст-нно не связаны между собой генетически: тальманнинеллы произошли тицинелл, а роталипоры от преглоботрункан. Появление у одного из дов тальманнинелл в конце его индивидуального развития характер-го для роталипор признака шовного расположения дополнительных тьев рассматривается нами как явление гомеоморфии (Маслакова, 61).

Самостоятельность рода *Globotruncanella* также доказывается нами основании онтогенетического метода исследования, хотя многие ав-

торы считают его синонимом рода *Praeglobotruncana* из-за внешнег морфологического сходства с последним (Banner, Blow, 1959; Reiss 1963 и др.) или даже помещают его в синонимику рода *Globotruncan* (Loeblich, Tappan, 1964).

Имеющиеся в литературе схемы филогенетических отношений межд родами глоботрунканид основаны главным образом на внешнем морфо логическом сходстве взрослых раковин без достаточного серьезного изу чения особенностей их внутреннего строения и индивидуального разви тия. Специальные работы, посвященные изучению онтогенеза глоботру канид, в литературе отсутствуют. Некоторые сведения по этому вопрос имеются в ряде публикаций (Gandolfi, 1942; Reichel, 1949; Bronnimann Brown, 1955; Schiifsma, 1955; Bolli, Loeblich, Tappan, 1957; Banner, Blow 1959; Cita-Sironi, 1963, и некоторых других), в которых авторы пытали использовать их для установления филогенетических связей между от дельными родами и видами. При этом на основании одних и тех же осо бенностей строения раковины разными исследователями часто делались совершенно различные выводы. Так, Гандольфи (Gandolfi, 1942) пред полагал, что туронские двукилевые глоботрунканы произошли от с номанских роталипор. Этот вывод в дальнейшем был опровергнут путе изучения онтогенеза глоботрункан в работе Рейхеля (Reichel, 1949) Читы-Сирони (City-Sironi, 1963).

Значительная трудность онтогенетических исследований заключае ся прежде всего в том, что ранние обороты раковин обычно бываю плохо различимы на ископаемом материале, не говоря уже о слишко малых размерах самих раковин. Поэтому в палеонтологических работа содержащих описание различных видов глоботрунканид, основное вни мание обычно уделяется анализу морфологических признаков взрослы форм; о первом обороте раковины или не упоминается в тексте и он н изображается на таблицах, или только указывается его глобигеринои добный характер. Второй оборот раковины часто рисуется не совсе точно или даже неверно из-за плохой сохранности раковин.

К сожалению, до сих пор не получил достаточно широкого примен ния метод изучения раковин в прозрачных ориентированных шлифа позволяющих наблюдать характер изменения некоторых важных в с стематическом отношении признаков в процессе развития раковины. П следнее объясняется большой затратой времени как на подбор матер ала, так и на изготовление и изучение шлифов. Поэтому в большинст случаев мы не имели возможности воспользоваться литературными м териалами по тем видам и родам глоботрунканид, которые в нашей ко лекции были представлены единичными экземплярами или отсутствов ли вовсе.

Изучение индивидуального развития раковин глоботрунканид прои водилось нами как в ориентированных прозрачных шлифах (в продол ных сечениях) [1], так и на целых раковинах. При массовом материале одном и том же образце обычно имеются раковины одного вида в различных возрастных стадиях. Поэтому для исследования разных ст дий на целых раковинах составлялись ряды форм от молодых экзем ляров до взрослых и производилось их фотографирование. Кроме тог изменение ряда признаков (очертание камер, характер септальных шв появление килеватости периферического края) наблюдалось на спирал ной стороне взрослой раковины, на которой при хорошей сохраннос видны все обороты и, следовательно, все стадии ее развития. В случ пустых раковин иногда применялось также последовательное облам вание камер, позволявшее наблюдать изменение некоторых признак

[1] Фотографии продольных сечений раковин различных представителей глоботру канид приводятся нами в статьях 1961 и 1963 гг.

пупочной стороне раковины. В результате был получен довольно ольшой материал, иллюстрирующий возрастные изменения многих из ученных видов глоботрунканид.

В индивидуальном развитии раковин глоботрунканид довольно четливо выделяются три последовательно сменяющие друг друга адии.

Наиболее ранняя стадия развития, соответствующая начальной ке́ре и следующему за ней первому обороту, может быть названа мбриональной. Раковины на этой стадии развития у всех глобо-унканид характеризуются очень мелкими размерами и «глобигерино-одобной» формой. Камеры имеют шаровидную форму, указывая на бщность этого признака для всего семейства. Эта стадия развития очень одна у всех представителей глоботрунканид и мало изменчива.

Следующая за ней средняя стадия индивидуального развития, отве-ающая второму обороту раковины, именуется юношеской. С начала ой стадии происходит резкое изменение признаков: увеличение разме-в камер, изменение формы камер и характера периферического края, явление шовных и околопупочных валиков, возникновение дополни-льных устьев. Далее, на протяжении этой стадии наблюдается, как пра-ило, постепенное изменение признаков. Изучение юношеской стадии меет большое значение, поскольку в ряде случаев она отражает черты роения предков, т. е. позволяет восстанавливать филогенез тех или ных представителей семейства.

Конечная или поздняя стадия, соответствующая третьему обороту аковины или третьему и четвертому оборотам у крупных форм, назы-ается взрослой. С начала этой стадии также обычно наблюдаются зменения признаков, но менее резкие, чем в начале юношеской стадии. зменения касаются размеров и формы камер, септальных швов, шири-ы пупка, иногда периферического края, а также строения устья. При ом по мере роста раковины происходит постепенный или быстрый ост камер. У многих форм развиваются некоторые характерные для их признаки не в начале, а в середине взрослой стадии.

Кроме перечисленных стадий у фораминифер иногда выделяют так азываемую «старческую» стадию развития раковин, характеризую-уюся аномальным развитием ряда признаков в нескольких последних амерах (Раузер-Черноусова, 1949; Богданович, 1952; Sigal, 1952). глоботрунканид также наблюдаются случаи аномального развития скольких последних камер. Однако вряд ли есть необходимость выде-ить самостоятельную «старческую» стадию, поскольку у фораминифер, ак известно, процесс размножения взрослой особи является одновре-енно и концом ее существования. Поэтому мы относим эти аномально азвитые камеры к взрослой стадии, рассматривая их вслед за В. Г. Мо-зовой (1958) в качестве случайных индивидуальных уклонений. При-ина их образования в настоящее время неясна.

Исследование раковин глоботрунканид показало, что филогенетиче-кие изменения морфологических признаков происходили на разных адиях их индивидуального развития.

Для обозначения времени возникновения в индивидуальном разви-ии глоботрунканид новых в филогенетическом отношении признаков роения раковины нами используются вслед за А. В. Михайловым 935), Д. М. Раузер-Черноусовой (1949), А. В. Фурсенко (1950, 1959, 963 и др.), Е. А. Рейтлингер (1950, 1958), В. А. Догелем (1951), . К. Богдановичем (1952) и Н. К. Быковой (1965) понятия анаболии, евиации и архаллаксиса, применяемые А. Н. Северцовым в теории илэмбриогенеза, разработанной им на материале по позвоночным жи-отным и распространенной на всех многоклеточных животных (1912, 939).

Вопрос о возможности применения теории филэмбриогенеза А. Н. С верцова к фораминиферам был обстоятельно освещен Д. М. Раузе Черноусовой (1949), которая на ряде конкретных примеров показал что ход онтогенеза у разных групп палеозойских фораминифер оче различен и может быть сведен к основным типам онтогенезов, набл дающихся у многоклеточных животных. Она отметила своеобразие и копаемых фораминифер, заключающееся, во-первых, в наличии толь раковины животного, при котором выпадает самая ранняя часть разв тия организма, падающая на период после слияния гамет (при микр сферической генерации) или дробления клетки (в случае мегасферич ской генерации) и до образования начальной камеры, и во-вторых, невозможности использования момента наступления периода размнож ния для установления взрослого состояния.

На своеобразие развития фораминифер указывали также А. Д. Ми лухо-Маклай (1949, 1963), А. В. Фурсенко (1950, 1963), А. А. Гер (Богданович, 1952) и В. Покорный (Pokorny, 1958). При этом Миклух Маклай считал невозможным использование терминов, применяем Северцовым к филогенетическому развитию фораминифер, так как, его мнению, явления, обозначенные этими терминами, еще не получи у фораминифер развития. Поскольку все индивидуальное развитие фораминифер протекает в одной клетке, Герке писал, что «появлен признаков в процессе индивидуального развития фораминифер име качественно иной характер, чем у многоклеточных. Можно считать, ч онтогенез многоклеточных и онтогенез фораминифер — явления, име щие один и тот же основной смысл, одну и ту же основную сущнос но нужно иметь в виду, что это все же явления качественно различн ...Мы же не считаем нужным вводить обширную новую терминологи для явлений, которые по своей основной сущности, безусловно, сход с явлениями, наблюдающимися у многоклеточных» (Богданович, 19 стр. 44).

Покорный (Pokorny, 1958) предлагал ввести новые термины «псев архаллаксис», «псевдодевиация», «псевдоанаболия», подчеркивающ своеобразие развития простейших.

Фурсенко (1950) считал возможным распространение теории филэ бриогенеза Северцова на простейших, так как она позволяет лучше п нять ход эволюционного развития фораминифер. По мнению Фурсен (1963), «понятие архаллаксис, девиация, анаболия, установленные С верцовым применительно к онтогенезу многоклеточных, несмотря возражения ряда исследователей, можно рассматривать как понят весьма общие, указывающие лишь на момент возникновения нового пр знака не только в онтогенезе в собственном смысле слова, но и вооб в различного характера индивидуальном развитии, в том числе и в и дивидуальном развитии фораминифер» (Фурсенко, 1963, стр. 7). В ком смысле этими понятиями мы и будем пользоваться в дальнейш изложении.

В качестве примера очень ранних преобразований, которые мож сравнить с архаллаксисом многоклеточных животных, по всей вероят сти, является резкое изменение эмбриональной стадии предполагаем предков глоботрунканид. Ближайшие предки глоботрунканид до сих п точно не установлены. Их следует искать среди дискорбид и ско всего вальвулинерий. Резкий скачкообразный морфогенез на самой р ней стадии, выразившийся в образовании шарообразных камер, прив к изменению хода онтогенеза и появлению глобигериноподобного ст ения раковины первых представителей глоботрунканид (хедбергел приспособившихся к планктонному образу жизни. При этом способе э люции, так же как и у многоклеточных животных (Северцов, 1939), капитуляции признаков предков не происходит и, следовательно, отс

вует возможность восстановления филогенетического развития признаков.

В дальнейшем, в течение филогенетического развития глоботрункаид появление новых признаков в индивидуальном развитии раковин происходило на юношеской или взрослой стадии, т. е. по способу девиации и надставки стадий или анаболии, по терминологии Северцова.

Наиболее часто филогенетические изменения хода онтогенеза у глоботрунканид осуществлялись путем анаболии. Раузер-Черноусова (1949) выделяет у палеозойских фораминифер два типа филогенетических изменений раковин по способу анаболии: нормальную анаболию и анаболию с запаздыванием. Первый тип вполне отвечает нормальному роду способа надставки стадий. Он характеризуется появлением новых признаков в конце юношеской стадии путем надставки новой стадии онтогенеза к прежней, характерной для предковой формы. Второй тип характеризуется более поздним появлением новых признаков, уже на взрослой стадии (в середине ее).

У глоботрунканид наблюдаются оба типа анаболии. При этом в первом типе, в отличие от палеозойских фораминифер, появление новых признаков происходит, как правило, с начала взрослой стадии и лишь иногда в самом конце юношеской стадии.

Примером эволюции, происходящей путем нормальной анаболии, является развитие рода *Ticinella* из хедбергелл (рис. 1, *1а*, *б*, *в*; *2а*, *б*, *в*). Его развитие сопровождалось появлением с начала взрослой стадии индивидуального развития тицинелл (с третьего оборота раковины) таких новых признаков, как широкий пупок и сложное устье, состоящее из главного и дополнительных внутрипупочных устьев. С начала этой стадии наблюдается также заметное изменение в размерах камер и резкое изменение очертания их на пупочной стороне раковины. Новая стадия онтогенеза прибавляется не к взрослой стадии предка, а к его юношеской стадии, на которой сохраняются признаки предка — хедбергелл.

Аналогичным путем шло развитие роталипор, а также руготрункан и бюхерин. Во всех этих случаях возникновение новых родовых признаков происходило по способу нормальной анаболии, т. е. с начала взрослой стадии. Примером второго типа анаболии (анаболии с запаздыванием) является развитие тринителл и кюглерин из ругоглобигерин, а также, по-видимому, клавихедбергелл из хедбергелл. Это развитие сопровождалось появлением в середине взрослой стадии индивидуального развития таких новых признаков, как уплощение спиральной стороны камер и образование киля у тринителл, изменение оси навивания раковины, сужение пупка и упрощение устья у кюглерин, вытягивание камер в радиальном направлении у клавихедбергелл.

Можно было бы привести также большое число примеров видообразования путем как нормальной анаболии, так и анаболии с запаздыванием. Прекрасным примером развития по способу анаболии является последовательный ряд изменений признаков у различных генетически связанных между собой видов тальманнинелл, что достаточно отчетливо прослеживается путем изменения их онтогенезов (рис. 2, *1а*, *б*, *в* — *2а*, *б*, *в*) [1]. Тальманнинеллы составляют, по нашим представлениям, два филогенетических ряда: 1) *Thalmanninella ticinensis subticinensis* Gand., *T. ticinensis ticinensis* (Gand.) — *T. appenninica* (Renz.).— *T. greenhornensis* (Morr.) — *T. deeckei* (Franke); 2) *Thalmanninella appenninica appenninica* (Renz.) — *T. appenninica gandolfii* (Premoli Silva et Luter).

Исходной формой для первого ряда является *Thalmanninella ticinensis subticinensis* Gand. (рис. 1, *3а*, *б*, *в*), обладающая переходными при-

[1] Данные по онтогенезам тальманнинелл с фотографиями шлифов приводятся нами также в статье 1961 г.

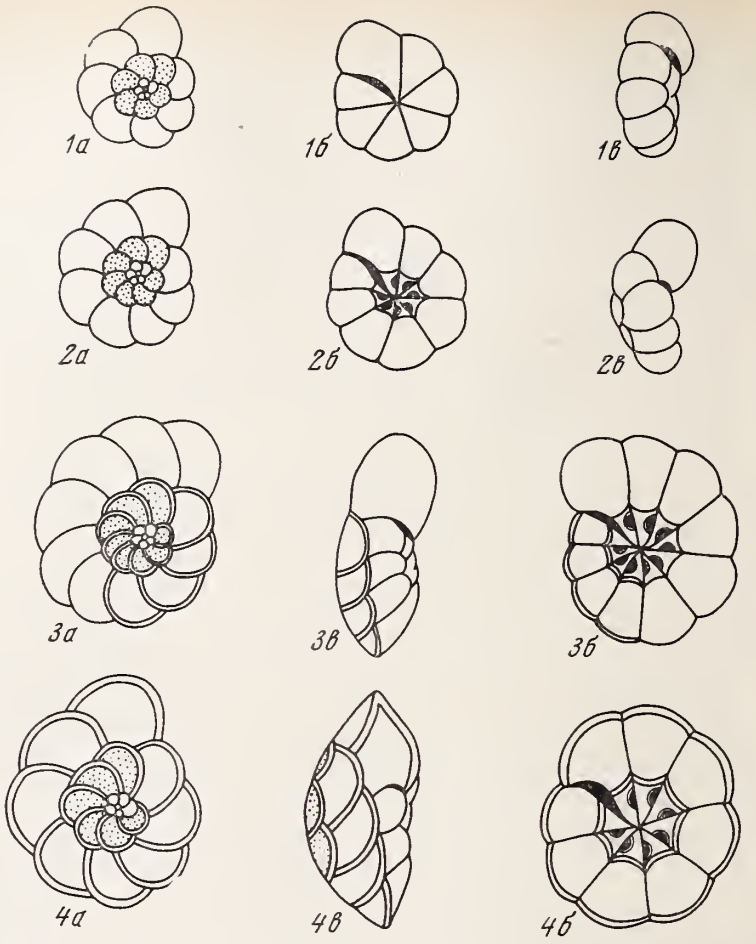


Рис. 1. Индивидуальное развитие в ряду *Hedbergella — Ticinella — Thalmanninella*

1 — Hedbergella trocoidea (Gandolfi), *1а* — вид со спиральной стороны, *1б* — вид с пупочной стороны *1в* — вид с периферического края; *2 — Ticinella roberti* (Gandolfi), *2а* — вид со спиральной стороны *2б* — вид с пупочной стороны; *2в* — вид с периферического края; *3 — Thalmanninella ticinensis subticinensis* Gandolfi, *3а* — вид со спиральной стороны, *3б* — вид с пупочной стороны, *3в* — вид с периферического края; *4 — Thalmanninella ticinensis ticinensis* (Gandolfi), *4а* — вид со спиральной стороны, *4б* — вид с пупочной стороны, *4в* — вид с периферического края
Точкамн показана юношеская стадня развнтия раковины

знаками от тицинелл к тальманнинеллам. Типичная тальманнинелла - *Thalmanninella ticinensis ticinensis* (Gand.) (рис. 1, 4*а*, *б*, *в*) характеризуется килеватым периферическим краем, постепенным увеличением высоты оборота и полукруглым очертанием камер на спиральной стороне раковины как на юношеской, так и на взрослой стадиях индивидуального развития раковины. Этот подвид был широко распространен в конце позднеальбского времени.

У раннесеноманского подвида *Thalmanninella appenninica appenninica* (Renz) очертания камер на юношеской стадии (во втором обороте раковины) полукруглые, как у *Thalmanninella ticinensis ticinensis* (Gand.) Но в конце второго оборота происходит заметное увеличение высоты оборота, и камеры на спиральной стороне раковины становятся вытянутыми в ширину (рис. 2, *1а*, *б*, *в*).

Следующую стадию развития можно наблюдать у *Thalmanninella greenhornensis* (Морг.), Развитие его шло в направлении расширени

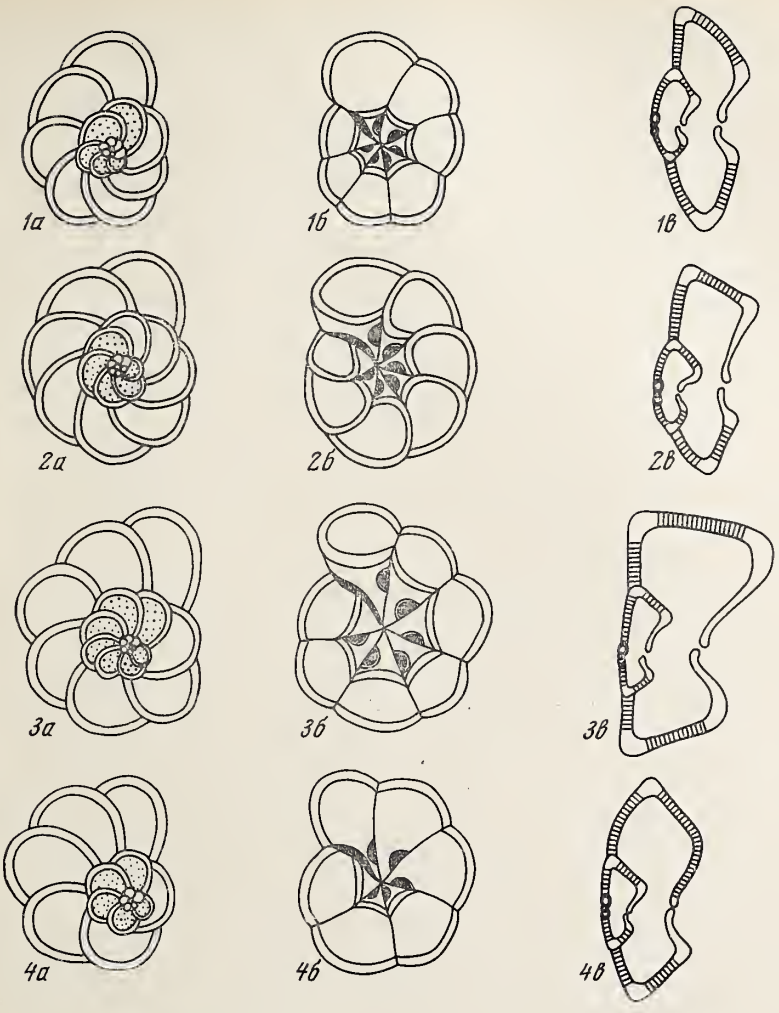


Рис. 2. Индивидуальное развитие тальманнинелл

- *Thalmanninella appenninica appenninica* (Renz), *1а* — вид со спиральной стороны, *1б* — вид с пу-иной стороны, *1в* — вид с периферического края; *2* — *T. greenhornensis* (Morrow), *2а* — вид со спи-льной стороны, *2б* — вид с пупочной стороны, *2в* — вид с периферического края; *3* — *T. deeckei* ranke), *3а* — вид со спиральной стороны, *3б* — вид с пупочной стороны, *3в* — вид с периферче-го края; *4* — *T. appenninica gandolfi* (Premoli Silva et Luterbacher), *4а* — вид со спиральной сто-роны, *4б* — вид с пупочной стороны; *4в* — вид с периферического края
Точками показана юношеская стадия развития раковины

пка, изменения формы и очертания камер, а также характера сеп-льных швов на пупочной стороне раковины. Формирование этих при-наков происходило путем нормальной анаболии с сохранением в юно-еской стадии (во втором обороте раковины) признаков непосредствен-го предка (*Thalmanninella appenninica appenninica*). Стадия предше-вующего предка (*Thalmanninella ticinensis ticinensis*) выпадает.

Дальнейшее увеличение ширины пупка и довольно резкое изменение ормы и размеров камер наблюдаются у позднесеноманского вида *halmanninella deeckei* (Franke), у которого юношеская стадия повторя-признаки непосредственного предка (*Thalmanninella greenhornensis*) ис. 2, *3а*, *б*, *в*). Этот последовательный ряд изменений нескольких

признаков является примером нормальной анаболии, т. е. появления вых видовых признаков в самом конце юношеской или в начале взр лой стадии.

Во втором филогенетическом ряду *Thalmanninella appenninica penninica* (Renz) — *T. appenninica gandolfii* (Premoli Silva et Luter.) р витие шло в направлении сужения пупка и образования на послед нескольких камерах шовных дополнительных устьев, конвергентно сх ных с шовными устьями роталипор, а также по пути изменения фор камер и очертания их на пупочной стороне раковины. У *Thalmannine appenninica gandolfii* (Premoli Silva et Luter.) (рис. 2, 4*а*, *б*, *в*) ю шеская стадия (второй оборот раковины) сохраняет признаки предко го подвида (*Thalmanninella appenninica appenninica*). На взрослой с дии (третий оборот раковины) камеры резко увеличиваются в раз рах, становятся более вздутыми, на последних нескольких камерах являются шовные дополнительные устья и исчезают околопупочные лики. Таким образом, размеры и форма камер изменяются с нач взрослой стадии, т. е. развитие этих признаков идет путем нормалы анаболии, тогда как возникновение шовных устьев может быть отне но к анаболии с запаздыванием. Наибольшее распространение им первый тип анаболии.

Несколько меньшее распространение у глоботрунканид имеют фи генетические изменения признаков на юношеской стадии, т. е. по спо бу, который можно сравнить с девиацией у многоклеточных животн Наиболее четкую картину филогенетических преобразований такого па дает появление различных видов килеватого периферического к и изменение формы камер у тальманнинелл, гельветоглоботрункан преглоботрункан. У самых ранних представителей этих родов на ю шеской стадии (начало второго оборота раковины) появляется разл ного типа периферический киль, являющийся одним из характери признаков каждого из этих родов, произошедших от форм с округл периферическим краем. Раковины на этой стадии приобретают приз ки взрослых форм.

Так, у тальманнинелл и преглоботрункан одновременно с появлен киля камеры становятся уплощенными с обеих сторон; у тальманнине кроме того, появляются околопупочные валики. Возникновение кил гельветоглоботрункан сопровождалось уплощением камер со спира ной стороны, в результате чего камеры приобрели полушаровидную ф му. Однако появившиеся новые признаки не распространялись сразу взрослую раковину, а смещались постепенно на все более и более лодые камеры. Наиболее ранний представитель тальманнинелл — *T. manninella ticinensis subticinensis* Gand. характеризуется прису вием периферического киля и уплощенными камерами во втором обо те раковины (юношеская стадия индивидуального развития), а также нескольких ранних камерах последнего оборота, тогда как бо́лы часть последнего оборота (взрослая стадия) имеет вздутые камер округлым периферическим краем. Таким образом, этот подвид хара ризуется переходными чертами строения: на юношеской стадии, а та у многих форм и в начале взрослой стадии он имеет признаки нов рода (*Thalmanninella*), а на всей или почти всей взрослой стадии об дает признаками, свойственными предкам (рис. 1, *3а*, *б*, *в*). При эт в непрерывном мергелистом разрезе в случае детально собранного ма риала можно наблюдать как появившиеся во втором обороте новые п знаки (периферический киль и уплощенная с обеих сторон форма кам смещаются постепенно на все более и более молодые камеры последн оборота раковины. Все эти формы нами рассматриваются в каче одного развивающегося подвида *Thalmanninella ticinensis subticine* Gand., характеризующего собой самую начальную стадию в разви

рода («стадия появления» по терминологии О. А. Липиной, 1963) [1], когда происходит процесс становления признаков этого рода. Этот подвид с переходными признаками недолговечен по сравнению с позднее появившимися тальманнинеллами. Распространение его ограничивается очень незначительным отрезком позднеальбского времени.

У гельветоглоботрункан и преглоботрункан стадия появления рода, по всей вероятности, была значительно короче, чем у тальманнинелл. Поэтому формы с переходными особенностями строения раковины встречаются редко и единично и поэтому не известны в литературе как самостоятельные таксономические единицы (виды или подвиды). Раковины гельветоглоботрункан или преглоботрункан с округлым периферическим краем (признак предкового рода) на одной-двух, иногда трех последних камерах, встречающиеся в пограничных слоях сеномана и турона (гельветоглоботрунканы) или в подошве верхнеальбских пород (преглоботрунканы), рассматриваются обычно как внутривидовые уклонения возникших видов. Находки таких форм, как правило, единичны и не повсеместны.

Подобным способом, т. е. путем появления новых признаков на средней (юношеской) стадии с последующим смещением их на взрослую стадию, по данным Бронниманна и Брауна, происходило развитие мастрихтского рода *Plummerita* (Bronnimann, Brown, 1955). Во всех этих случаях филогенетические преобразования возникали резко и рассматривались нами как родовые признаки. Но известны также случаи возникновения на юношеской стадии новых признаков видового ранга. Примером этого типа изменений является развитие вида *Praeglobotruncana imbricata* (Morn.), у которого характерный для него видовой признак — двукилевой периферический край появляется на юношеской стадии (второй оборот раковины).

Поскольку каждый вид проходит в своем развитии те же стадии, что и род (появления, становления, расцвета и угасания), то присутствие переходных форм в стадии появления вида является, по-видимому, нормальным явлением. Рассматриваемый вид является широко распространенным в туроне. Происхождение его от сеноманского вида *Praeglobotruncana delrioensis* (Plumm.) не вызывает сомнения. При массовом материале, собранном в непрерывном карбонатном разрезе, в кровле сеноманских пород встречаются единичные формы, у которых юношеская стадия развития раковины (второй оборот) характеризуется двукилевым периферическим краем, как у *Praeglobotruncana imbricata* (Morn.), тогда как на взрослой стадии (третий оборот раковины) присутствует лишь один киль — признак, свойственный предковому виду, в результате чего взрослая раковина практически не отличима от *Praeglobotruncana delrioensis* (Plumm.). Эти изменения в индивидуальном развитии раковин переходных форм можно наблюдать лишь в прозрачных шлифах, вскрывающих признаки строения раковины на всех стадиях развития.

Таким образом, возникший новый признак не распространялся сразу на всю раковину. Постепенное смещение его на более молодые камеры можно было наблюдать на очень небольшом по мощности интервале разреза.

По способу девиации происходило также преобразование типа утолщения наружной стенки раковины. При этом появившиеся на юношеской стадии изменения распространялись и на взрослую стадию. Так, раковины глоботрункан на ранней (эмбриональной) стадии индивидуального развития характеризуются многослойной наружной стенкой, тогда как с начала средней (юношеской) стадии возникает двуслойный

[1] О. А. Липина выделяет в развитии каждого рода четыре стадии: появления, становления, расцвета и угасания. Аналогичные четыре стадии выделяет также В. П. Алимарина (1963) в развитии различных групп палеогеновых планктонных фораминифер.

тип утолщения, который распространяется и на позднюю (взрослу стадию развития раковины. Аналогичным путем шло развитие односл ного типа утолщения наружной стенки у глоботрунканелл. Резкому менению характера утолщения наружной стенки придается нами бо шое таксономическое значение и рассматривается как признак под мейства.

Таким образом, у глоботрунканид наблюдаются два типа изменен признаков по способу девиации. Первый из них характеризуется т что возникшие на юношеской стадии новые признаки сразу распрост нялись на взрослую раковину. К этому типу относятся преобразован в строении стенки раковины. Он вполне отвечает нормальной девиац т. е. изменениям, влияние которых сказывалось на взрослом состоян При втором типе, довольно распространенном у глоботрунканид, появ шиеся новые признаки не распространялись сразу на взрослую раков ну, а в процессе своего становления постепенно смещались на все б лее и более молодые камеры, образуя ряд переходных форм. Таким п тем шло развитие килей, изменение формы камер и других признаков некоторых представителей глоботрунканид.

Присутствие переходных форм, характеризующих собой становлен новых признаков, рассматривалось некоторыми исследователями (Ga dolfi, 1942; Bronnimann, Brown, 1955; Schijfsma, 1955) как доказател ство наличия у глоботрунканид одного из способов эволюции, устано ленного впервые А. П. Павловым (Pavlow, 1901) у мезозойских амм нитов и получившего позднее от Шиндевольфа (Schindewolf, 1925, 193 название протерогенеза. Согласно теории протерогенеза, новые призн ки возникают на ранних стадиях онтогенеза, но не распространяют сразу на взрослый организм, а в ходе филогенетического развития з хватывают все более поздние стадии онтогенеза вплоть до взрослого с стояния. Шиндевольф противопоставлял этот способ эволюции палинг незу Геккеля, когда новый признак появляется на взрослой стадии и потомков оказывается сдвинутым на ранние стадии (Haeckel, 1866; Ге кель, 1940).

А. Н. Иванов (1945) объяснял возникновение у мезозойских аммон тов новых признаков на ранних стадиях онтогенеза, не распространя щихся сразу на взрослый организм, замедлением онтогенетического ра вития или брадигенией. Он рассматривал брадигению как один из спо собов эволюции наряду с филэмбриогенезами А. Н. Северцова и п сал, что «брадигения есть особый филонтогенез [1]. Это замедление ра вития, приводящее к тому, что потомок сохраняет во взрослом или во обще в более позднем, чем у предка, возрасте некоторую онтогенетич скую стадию предка. В крайнем своем выражении брадигения вызыва превращение переходящей в онтогенезе предка стадии в признак взро лого организма» (Иванов, 1945, стр. 22).

Наиболее удачное, на наш взгляд, объяснение наблюдающегося некоторых мезозойских аммонитов развития было предложено В. Е. Ру женцевым (1960), который считает, что «филогенез протерогенетическ го типа осуществляется в результате сочетания двух модусов эволюци в начале филогенетического ряда новый признак возникает путем архал лаксиса или ранней девиации, влияние которых не распространяется д взрослого состояния; в дальнейшем эволюция идет путем отпадения ко нечных стадий при замедленном развитии стадий анцестрального со стояния» (Руженцев, 1960, стр. 49).

Сходное явление наблюдается и у глоботрунканид, но оно не рас пространяется на весь филогенетический ряд, а ограничивается лиш

[1] А. Н. Иванов считал, что так как филогенетические изменения могут возни кать на всех стадиях онтогенеза, то правильно говорить о филонтогенезах, а не о фил эмбриогенезах.

адией появления некоторых новых таксономических единиц (роды, ви-
ы) и характеризует собой процесс становления ряда новых признаков.
Поскольку Северцов под девиацией понимал такие филогенетические
менения на средних стадиях онтогенеза, которые ведут к изменению
роения взрослого организма, то для рассматриваемого способа воз-
кновения новых признаков мы предлагаем название «девиация с за-
длением» в отличие от нормальной девиации. Таким образом, ста-
вление новых признаков у некоторых глоботрунканид сопровождалось
медлением в развитии.

Рекапитуляции признаков непосредственных предков при рассмат-
иваемых способах эволюции (девиация нормальная и с замедлением)
происходило. Рекапитулировалась лишь ранняя, эмбриональная ста-
я, которая для филогенетических построений не имеет значения. Од-
ко изменение обычно захватывало не все признаки, а только часть их.
оэтому в индивидуальном развитии могут быть такие признаки, кото-
е перешли от предков почти без изменения. Например, устье у таль-
аннинелл имеет то же строение, что и у их предков — тицинелл, т. е.
ляется унаследованным от предков. Как уже указывалось выше,
ожное устье возникло у тицинелл на взрослой стадии их развития, т. е.
способу анаболии и в ходе филогенетического развития этот признак
естился у тальманнинелл на более раннюю, юношескую, стадию онто-
неза. Сдвигание рассматриваемого признака происходило за счет ус-
рения индивидуального развития и более ранней закладки его в он-
генезе. Такие признаки (признаки непосредственных предков) естест-
нно с успехом могут быть использованы для установления генетиче-
их связей.

Приведенные выше примеры появления новых в филогенетическом от-
шении признаков показывают, что на одной и той же стадии индиви-
ального развития возникали признаки различного таксономического
нга. Так, на юношеской стадии (по способу девиации) возникали при-
аки подсемейств, родов и иногда видов. На взрослой стадии (путем
аболии) развивались главным образом видовые, реже родовые и ино-
а признаки подсемейств.

Рассмотренные способы возникновения новых признаков в индивиду-
ьном развитии глоботрунканид часто сменяли друг друга в пределах
ной и той же филогенетической ветви. Так, в ряду *Hedbergella — Tici-
lla—Thalmanninella* (рис. 1, *1а*, *б*, *в* — *3а*, *б*, *в*) появление новых при-
аков происходило различными путями: сначала по способу нормаль-
й анаболии (появление широкого пупка и дополнительных внутрипу-
ных устьев у тицинелл), затем путем девиации с замедлением (воз-
кновение килеватого периферического края, уплощение камер и появ-
ие околопупочных валиков у тальманнинелл).

Развитие ветви *Hedbergella—Praeglobotruncana—Rotalipora* шло сна-
ла по способу девиации с замедлением (образование килеватого пе-
ферического края и уплощение с обеих сторон камер у преглоботрун-
а), затем путем нормальной анаболии (появление шовных дополни-
ельных устьев у роталипор). Подобная смена способов возникновения
ых признаков происходила, по всей вероятности, в ряду *Hedbergel-
a–Globotruncanella—Abathomphalus*.

Эволюция подсемейства ругоглобигеринин является примером раз-
тия всех его представителей (за исключением, по-видимому, плумме-
) по способу анаболии. Однако в основном филогенетическом ряду
goglobigerina — Kuglerina — Bucherina наблюдается смена одного
а анаболии другим. Сначала изменение хода онтогенеза шло по спо-
у анаболии с запаздыванием (изменение оси навивания раковины и
релятивно связанные с ним сужение пупка и упрощение устья у кюгле-
), затем путем нормальной анаболии (уплощение спиральной сторо-

ны раковины, образование килевого периферического края и полушар
видной формы камер у бюхерин). Таким образом, развитие одной
той же филогенетической ветви могло происходить различными спос
бами на разных этапах.

ЛИТЕРАТУРА

Алимарина В. П. 1963. Некоторые особенности развития планктонных форами
фер в связи с зональным расчленением нижнего палеогена Северного Кавказа
Вопр. микропалеонтол., вып. 7. Изд-во АН СССР.

Богданович А. К. 1952. Милиолиды и пенероплиды. Ископаемые фораминифе
СССР.— Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 64.

Быкова Н. К. 1965. Проявление цикличности филогенетического развития фора
нифер на примере некоторых Lagenidae из палеогена Южно-Эмбенского района
Вопр. микропалеонтол., вып. 9. Изд-во «Наука».

Геккель Э. 1940. Основной биогенетический закон. Избранные статьи, 1874—18
В сб.: «Мюллер—Геккель. Основной биогенетический закон» под ред. И. И. Е
кова.

Догель В. А. 1951. Общая протистология. Изд-во «Советская наука».

Иванов А. Н. 1945. К вопросу о так называемой «профетической фазе» в эволю
Kosmoceratidae.— Бюлл. МОИП, Отд. геол., 25 (№ 1—2).

Липина О. А. 1963. Об этапности развития турнейских фораминифер.— Вопр. ми
палеонтол., вып. 7. Изд-во АН СССР.

Маслакова Н. И. 1961. К систематике и филогении родов *Thalmanninella* и *Ro*
pora (Foraminifera).— Палеонтол. ж., № 1.

Маслакова Н. И. 1963. Строение стенки раковины глоботрунканид.— Вопр. ми
палеонтол., вып. 7. Изд-во АН СССР.

Миклухо-Маклай А. Д. 1949. Верхнепалеозойские фузулиниды Средней А
(Фергана, Дарваз и Памир). Изд-во ЛГУ.

Миклухо-Маклай А. Д. 1963. Верхний палеозой Средней Азии. Изд-во Л

Михайлов А. В. 1935. К вопросу филогении каменноугольных фораминифер.— Л
Лен. геол.-гидрогеол. треста, № 2—3 (7—8), ОНТИ.

Морозова В. Г. 1958. К систематике и морфологии палеогеновых представите
надсемейства Clobigerinidea.— Вопр. микропалеонтол., вып. 2. Изд-во АН СС

Раузер-Черноусова Д. М. 1949. Об онтогенезе некоторых палеозойских ф
минифер.— Труды ПИН АН СССР, 20.

Рейтлингер Е. А. 1950. Фораминиферы среднекаменноугольных отложений
тральной части Русской платформы.— Труды ИГН АН СССР, вып. 126, с
геол., № 47.

Рейтлингер Е. А. 1958. К вопросу систематики и филогении надсемейства Ei
thyridea.— Вопр. микропалеонтол., вып. 2. Изд-во АН СССР.

Руженцев В. Е. 1960. Принципы систематики, система и филогения палеозойс
аммоноидей.— Труды ПИН АН СССР, 73.

Северцов А. Н. 1912. Этюды по теории эволюции. Индивидуальное развитие и
люция. Изд-во Киевского ун-та.

Северцов А. Н. 1949. Морфологические закономерности эволюции. Собр. соч., т
М.— Л. Изд-во АН СССР.

Субботина Н. Н. 1953. Глобигериниды, ханткениниды и глобороталииды. Иско
мые фораминиферы СССР.— Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 76.

Фурсенко А. В. 1950. Об эволюции фораминифер в связи с проблемами страти
фии нефтяных месторождений.— Вестн. Ленингр. ун-та, № 2.

Фурсенко А. В. 1959. Подкласс Foraminifera. Общая часть. В кн.: «Основы па
тологии. Общая часть. Простейшие». Изд-во АН СССР.

Фурсенко А. В. 1963. Основные вопросы микропалеонтологии фораминифер (в
зи с задачами стратиграфии). ИГН АН БССР.

Bandy O. 1967. Cretaceous planktonic foraminiferal zonation.— Micropaleontol.
N 1.

Banner F., Blow W. 1959. The classification and stratigraphical distribution o
Globigerinaceae.— Paleontology, 2, pt 1.

Bolli H. 1957. The genera *Praeglobotruncana, Rotalipora, Globotruncana* and *Abat*
phalus in the Upper Cretaceous of Trinidad.— Bull. U. S. Nat. Mus., N 215.

Bolli H., Loeblich A., Tappan H. 1957. Planktonic Foraminiferal familes Ha
ninidae, Orbulinidae, Globorotaliidae and Globotruncanidae.— Bull. U. S. Nat.
N 215.

Bronnimann P., Brown N. 1955. Taxonomy of the Globotruncanidae.— Eclog.
Helv., 48.

Cita-Sironi M. 1963. Tendences evolutives des Foraminiferes planctoniques (G
truncanae) du Crétacé superieur. Evolutionary Trends in Foraminifera. Elsevier

Gandolfi R. 1942. Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche sulla Scaglia e sul flysch Gretacici dei Dintorni di Balerna (Canton Ticino).— Riv. Ital. Pal., Ann 48, Mem. 4.
Haeckel E. 1866. Generelle Morphologie der Organismen. Berlin.
Loeblich A., Tappan H. 1964. In Moore R. 1964. Treatise on Invertebrata Paleontology. Protista 2 (1—2). University Kansas Press.
Pavlow A. P. 1901. Le cretace inferieur de la Russie et sa faune.— Nouv. mem. Soc. imp. natur. Moscou, t. 16, livr. 3.
Pokorny V. 1958. Grungzüge der Zoologischen Mikropaläontologie. Bd. 1, Berlin.
Reichel M. 1949. Observations sur les *Globotruncana* du gisement de la Breggia (Tessin).— Eclog. Geol. Helv. 42, N 2.
Reiss Z. 1963. Reclassification of perforata Foraminifera.— Geol. Survey of Jsrael Bull. 35. Ierusalem.
Schijfsma E. 1955. La position stratigrafique de *Globotruncana helvetica* Bolli en Tunisie.— Micropaleontol., 1, N 4.
Schindewolf O. 1925. Entwurf einer Systematik der Perisphinkten.— Neu. Jahrb. Min., Geol. Paläont. Bl., Bd. 42, Abt. B.
Schindewolf O. 1936. Paläontologie, Entwicklungslehre und Genetik Kritik und Synthese. Berlin.
Sigal I. 1952. Ordre des Foraminifera. In Traité de Paléontologie, t. 1. Paris.
Sigal I. 1958. La classification actuella des familles de Foraminiferes planctoniques du Cretace.— Compt. Rend. Soc. Geol. Françe., N 12.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 12 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969

В. А. КРАШЕНИННИКОВ

(Геологический институт АН СССР)

Д. М. ТРОФИМОВ

(Московский государственный университет им. Ломоносова)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БЕНТОСНЫХ ФОРАМИНИФЕР ДАТСКО-ПАЛЕОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МАЛИ, ОБЛАСТИ ТЕТИСА И СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ

Предлагаемая работа посвящена стратиграфии и фауне форамини фер палеогеновых отложений внутренних районов Африканского конти нента (восточная часть Республики Мали), а также сравнительному ана лизу фораминифер из синхроничных отложений Мали, различных стра Тетиса и Северо-Западной Европы.

К настоящему времени в литературе накоплен обширный материа о стратиграфии и микрофауне палеогеновых отложений, развитых п периферии Африки. Лучше всего изучен палеоген Средиземноморског побережья (ОАР, Алжир, Марокко), но за последнее десятилетие поя вилось много интересных исследований о фораминиферах и стратигра фии палеогена на побережье Атлантического (Испанская Сахара, Сене гал, Берег Слоновой Кости, Нигерия, Габон, Ангола) и отчасти Индий ского (Танзания) океанов. Относительно глубоководные мергельно-гли нистые фации палеогена названных стран характеризуются разнообраз ными планктонными фораминиферами, что позволяет легко сопостав лять их с осадками палеогена других областей земного шара, где име ются зональные стратиграфические схемы. Для расчленения мелковод ных карбонатных фаций палеогена с успехом используются нуммулиты (ОАР, Алжир, Марокко, Тунис, Сенегал).

Несколько иное положение складывается с палеогеном внутренни районов Африки — юг Алжира, восток Мали, Нигер, северная Нигери (рис. 1). Довольно широким распространением здесь пользуется слож ный комплекс мелководных морских, лагунных и континентальных осад ков, изученный в явно недостаточной степени. Между тем разработка де тальной стратиграфической шкалы палеогена на основании микрофауны диктуется не только запросами практической геологии (геологосъемоч ные и гидрогеологические работы, поисковые исследования на нефть газ). Изучение фораминифер из палеогеновых отложений внутренни районов Африки представляет большой интерес в чисто научном отно шении. Каков родовой и видовой состав палеогеновой микрофауны это тропической области низких широт (20—10° сев. шир.)? Является л

на эндемичной или же состав ее тот же самый, что и в палеогеновых садках открытых морских бассейнов Атлантики и Средиземноморья? Какую дробность стратиграфического расчленения палеогеновых отложений обеспечивают фораминиферы?

На территории восточного Мали полоса палеогеновых отложений обрамляет докембрийский массив Адрар-Ифорас, протягиваясь на расстояние свыше 1000 *км* от границы с Алжиром на севере до границы с Нигером на юго-востоке (рис. 2*а*, 2*б*). К северу от малийской границы выходы палеогена продолжаются на территории Алжира, к югу — на территории Нигера и Нигерии. Эта полоса палеогеновых отложений намечает крупный седиментационный бассейн внутренней Африки, который, очевидно, соединял в виде относительно узкого и мелководного пролива Средиземное море и Гвинейский залив палеогенового времени.

Изучение биостратиграфии и микрофауны верхнемеловых и палеогеновых отложений восточной части Республики Мали тесно связано с основными этапами изучения геологического строения юго-западной Сахары.

На первом этапе, который охватывал конец XIX в. и продолжался до 0-х годов нашего столетия, работы носили рекогносцировочный характер. Первые стратиграфические схемы Дувийе (Douvillé, 1920), Перебакина (Perebaskine, 1932) и Фюрона (Furon, 1957) не отличались детальностью и базировались на фауне морских ежей, аммонитов, пелеципод и гастропод. Лишь Моно (Monod,1939) упоминает о находке фораминифер из верхнемеловых — палеогеновых отложений района Тишита (синклиналь Асселяр).

Второй этап (1940—1959 гг.) знаменуется началом систематического изучения геологического строения юго-западной Сахары — проводится региональная геологическая съемка масштаба 1 : 500 000 и 1 : 1 000 000 и бурение с гидрогеологическими целями. Эти исследования связаны с именами французских геологов Карпова (Karpoff, 1960), Радье (Radier, 1959), Монсиардини (Monciardini, 1959, 1966) и Грейжера (Greigert, 1966; Greigert, Pougnet, 1967).

Карпов в своей монографии по докембрию массива Адрар-Ифорас не ставил основной целью изучение осадочного чехла, поскольку палеогеновые отложения в пределах района исследований Карпова имеют ограниченное распространение. Применяемая им схема стратиграфического расчленения палеогена мало чем отличается от предыдущих.

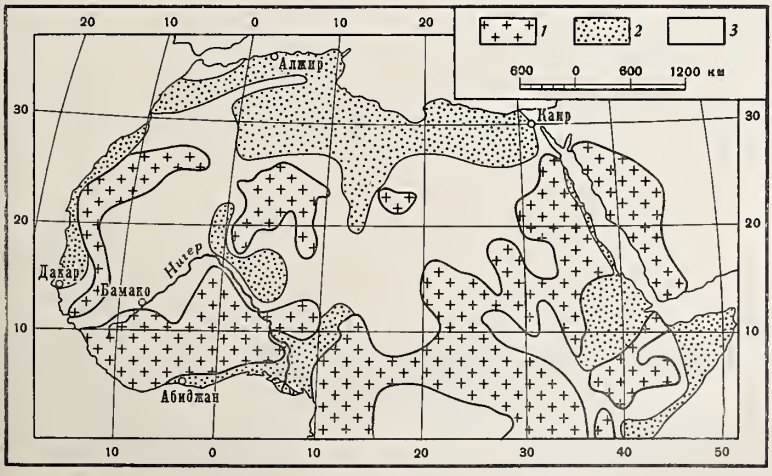


Рис. 1. Схематическая геологическая карта Сахарской платформы

1 — докембрийский фундамент; *2* — палеогеновые отложения; *3* — допалеогеновые отложения

Непосредственно изучением стратиграфии верхнемеловых и палеогеновых отложений «Суданского пролива» занимался Радье. В пределах данного региона осадки верхнего мела и палеогена отличаются большой фациальной изменчивостью, а макрофауна встречается относительно редко. Поэтому важное значение для расчленения палеогеновых отложений Радье придает фораминиферам. В его работе мы впервые находим суммарные списки видов фораминифер (определения сделаны Лисом).

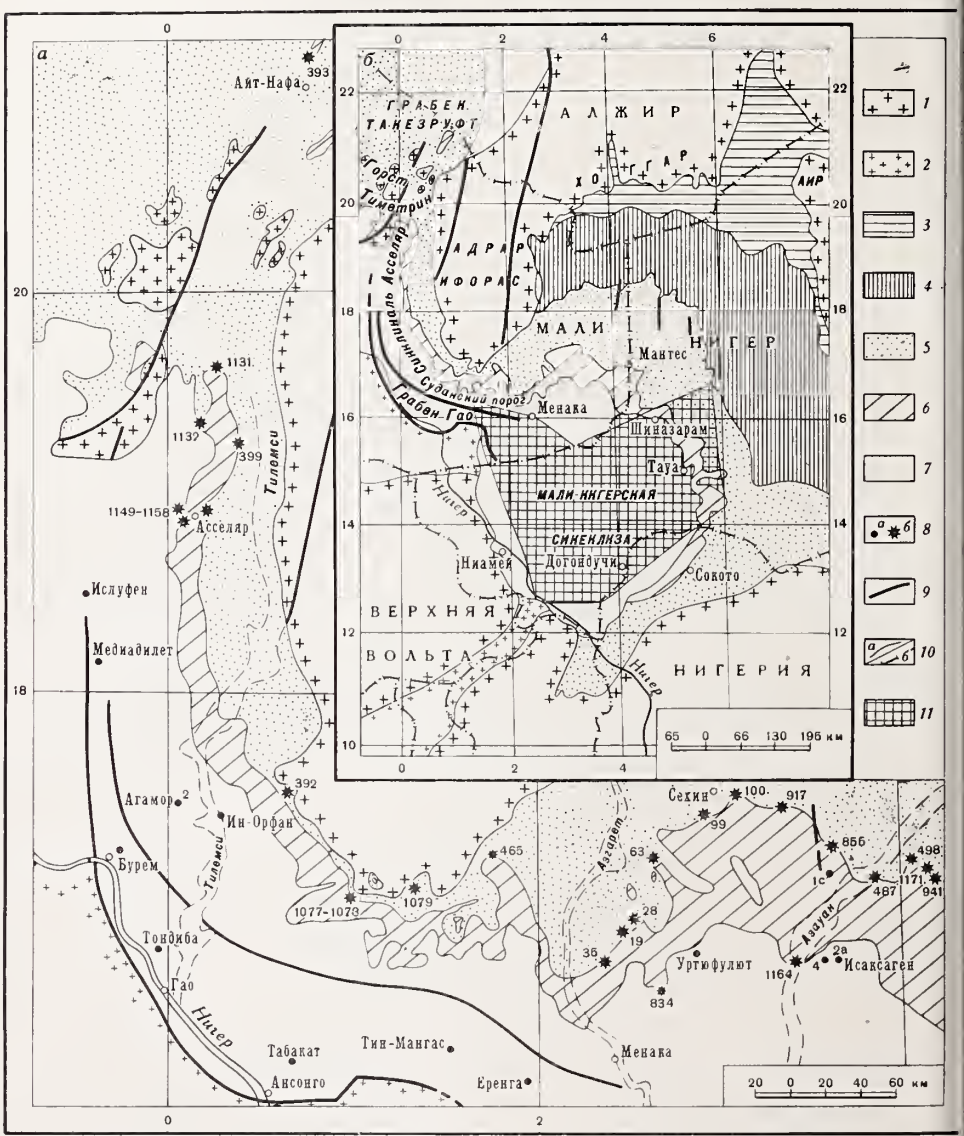


Рис. 2. Схематическая геологическая карта юго-западной части Сахарской платформы
а — карта с основными структурными элементами; *б* — карта с расположением обн
жений и скважин

а — карта с основными структурными элементами; *б* — карта с расположением обнажений и скваж
1 — докембрийский фундамент; *2* — инфракембрий; *3* — палеозой ($Cm—C_2$); *4* — промежуточная ко
тинентальная толща ($C_3—Cr_2^{cm}$); *5* — верхний мел; *6* — дат-палеоцен; *7* — конечная континентал
ная толща ($Pg_2—N_2$); *8* — *а* — скважины; *б* — обнажения; *9* — тектонические нарушения; *10* — *а* — г
логические границы, *б* — государственные границы; *11* — район исследований Монснардини

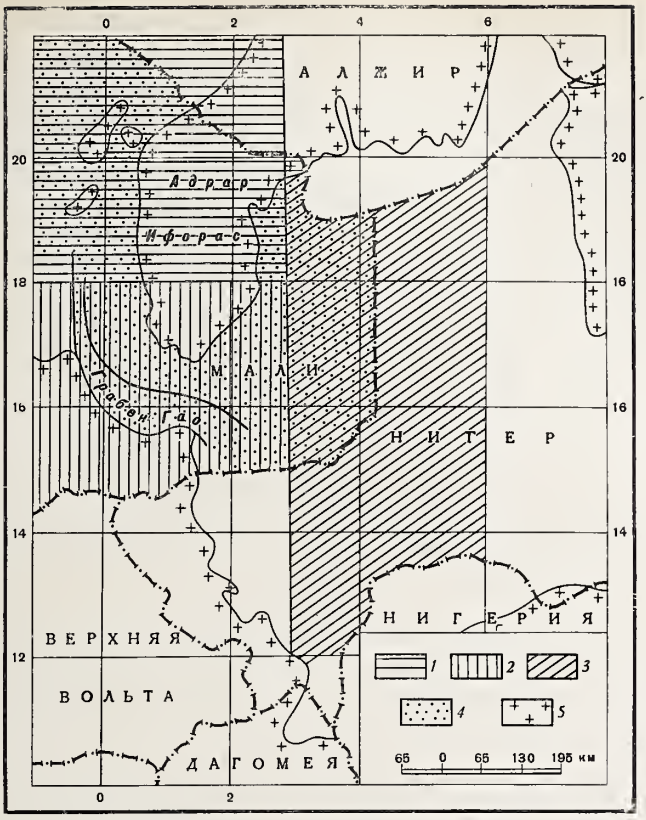


Рис. 3. Карта районов исследований

1 — Карпова; *2* — Радье; *3* — Грейжера; *4* — советских геологов; *5* — докембрийский фундамент

Стратиграфические схемы / Сводный разрез	Авторы, 1968		Грейжэ 1966	Монси-ардини 1966	Монси-ардини 1959	Радье 1959	Карпов 1958	Перебаскин 1939
	Горизонт	Возраст						
		Pg_2–N	Pg_2^3–N			Pg_2^3–N	Pg_2^3–Q	
		Pg_2	Pg_2^2			Pg_2^2	Pg_2^2	
	IV			Pg_2^1	Pg_2^1			
	III				Pg_1^2	$Pg_1^2+Pg_2^1$	Pg_2^1	Pg_1^1–Pg_2^1
	II	dn–Pg_1	mst_2–Pg_2^1	Pg_1	Pg_1^1		Pg_1	dn
	I						mst–dn	
				mst	dn	dn		mst
		mst	mst_1			mst	Cr_1	

ис. 4. Взгляды исследователей на возраст верхнемеловых и палеогеновых отложений Мали

Принципиально важны исследования Монсиардини (Monciardini 1959). С помощью фораминифер он расчленил датские и палеогеновы отложения, вскрытые рядом гидрогеологических скважин в пределах Мали-Нигерской синеклизы (район Менака). Монсиардини установил четыре зоны (снизу вверх): I — Laffitteina monodi (датский ярус), II — Elphidium africanum (нижний палеоцен), III — Operculinoides bermudez (верхний палеоцен), IV — Lockhartia haimei (нижний эоцен).

К сожалению, в последующей монографии Монсиардини (Monciardini, 1966) и крупной работе Грейжера (Greigert, 1966) о верхнемеловых и палеогеновых отложениях Мали-Нигерской синеклизы эта детальная стратиграфическая схема практически не используется. Авторы снова оперируют суммарными видовыми списками фораминифер, приводя их для больших по стратиграфическому объему подразделений пород.

В целом рассматриваемый этап характеризуется достаточно детальным изучением литологии и стратиграфии верхнемеловых и палеогеновых отложений на отдельных листах геологической карты. Но эта замкнутость в пределах отдельных листов, различный подход к решению стратиграфических проблем и явно недостаточное изучение самой микрофауны не позволили французским геологам разработать региональную стратиграфическую схему датско-палеогеновых отложений восточного Мали и прийти к единому мнению о возрасте подразделений этой шкалы.

Третий этап, начавшийся в конце 50-х годов и продолжающийся до настоящего времени, связан с поисковыми работами на нефть, газ и другие полезные ископаемые. Он сопровождается детальными стратиграфическими исследованиями, комплексным изучением всех групп фауны и флоры.

За период с 1962 по 1967 г. в геологических работах Горного бюро Республики Мали принимала участие группа советских специалистов. На территории около 160 000 $км^2$ была произведена геологическая съемка в сочетании с тщательным изучением разрезов осадочного чехла структурно-картировочным и гидрогеологическим бурением. Более чем из 100 обнажений и из керна 19 скважин взято около 700 образцов пород на микрофауну (фораминиферы).

В результате для датско-палеогеновых отложений восточной части Мали оказалось возможным разработать единую региональную стратиграфическую шкалу, основанную на фауне фораминифер, уточнить возраст отдельных подразделений этой шкалы, проследить распределение фораминифер в различных типах осадков и, наконец, дать общую литолого-фациальную характеристику в тесной зависимости от тектонического строения Восточного Мали.

На рис. 3 показаны районы работ советских и иностранных специалистов на территории Республики Мали. На рис. 4 сведены воедино взгляды французских геологов, а также авторов настоящей статьи относительно возраста отдельных подразделений отложений верхнего мела и палеогена Восточного Мали.

КРАТКИЙ ОЧЕРК ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ВОСТОЧНОГО МАЛИ

Территория восточного Мали находится в пределах юго-западной части Сахарской платформы. Развитый здесь комплекс осадочных пород приурочен к северо-западной периферической зоне Мали—Нигерской синеклизы и к восточной части синеклизы Таудени. С юга они ограничены Леоно-Либерийским щитом, с севера — докембрийскими массивами Регибат и Ахаггар. Разделяются синеклизы массивом Адрар — Ифорас — юго-западным выступом Ахаггара (рис. 2*а*, 2*б*).

В строении чехла осадочных пород принимают участие верхнепалеозойские, мезозойские и кайнозойские образования, общая мощность которых измеряется величиной от нескольких сотен до 2000 *м* (Трофимов, Булейшвили, Клочко, 1967).

В основании разреза на докембрийском фундаменте в грабенах Танезруфт, Гао и юго-западной части Мали-Нигерской синеклизы распространяются отложения промежуточной континентальной толщи (Continental intercalair), стратиграфический объем которой соответствует интервалу времени от среднего карбона до нижнего сеномана включительно. Эти отложения представлены преимущественно косослоистыми песчаниками, чередующимися с пестроцветными глинами. Мощность промежуточной континентальной толщи изменяется от 500 до 2000 *м*.

В Мали-Нигерской синеклизе, грабенах Гао и Танезруфт на глинах и песчаниках промежуточной континентальной толщи согласно залегают морские и континентальные осадки верхнего мела. В пределах синклинали Асселяр, горста Тиметрин и Суданского порога они непосредственно перекрывают фундамент. Верхний мел (верхний сеноман — маастрихт) сложен глинами с прослоями песчаников, мергелей и известняков, содержащих морскую фауну; мощность от 100 до 800 *м*.

Выше следует комплекс морских отложений датского яруса — нижнего эоцена мощностью от 18 до 170 *м*. Он представлен чередованием глин, мергелей и известняков; подчиненную роль играют песчаники. Этот комплекс пород содержит богатую и разнообразную фауну и характеризуется четкой литологической выдержанностью в пределах юго-западной части Сахарской платформы.

Разрез осадочного чехла заканчивается конечной континентальной толщей (continental terminal), сложенной песчаниками и глинами мощностью от 20 до 300 *м*. Стратиграфический диапазон этих отложений находится в пределах среднего эоцена — плиоцена.

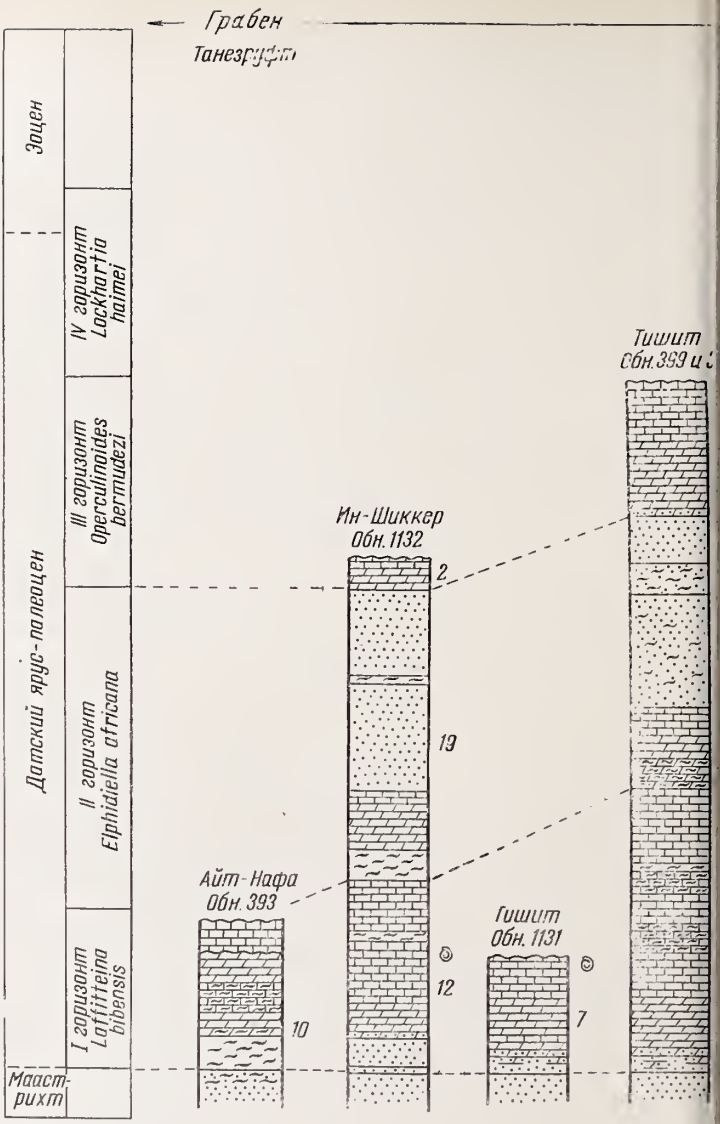
На территории синеклиз Таудени и Мали-Нигерской фации и мощности палеогеновых отложений контролировались более мелкими структурными элементами. В полосе западного и южного обрамления Адрар-Ифораса к ним относятся грабен Танезруфт, горст Тиметрин, синклиналь Асселяр, Суданский порог и грабен Гао; в пределах западной части Мали-Нигерской синеклизы — Азауакская котловина и Ментесский вал (Татинский, Герус и др., 1968).

Эти структуры отличаются субмеридиональным простиранием и ограничены крупными тектоническими нарушениями. Развитие их на протяжении палеогенового времени обусловило различную мощность и литолого-фациальные особенности палеогеновых отложений. Заложение рассматриваемых структур относится к древним этапам геологической истории, поскольку их влияние наблюдается и в характере распределения верхнепалеозойских и мезозойских образований.

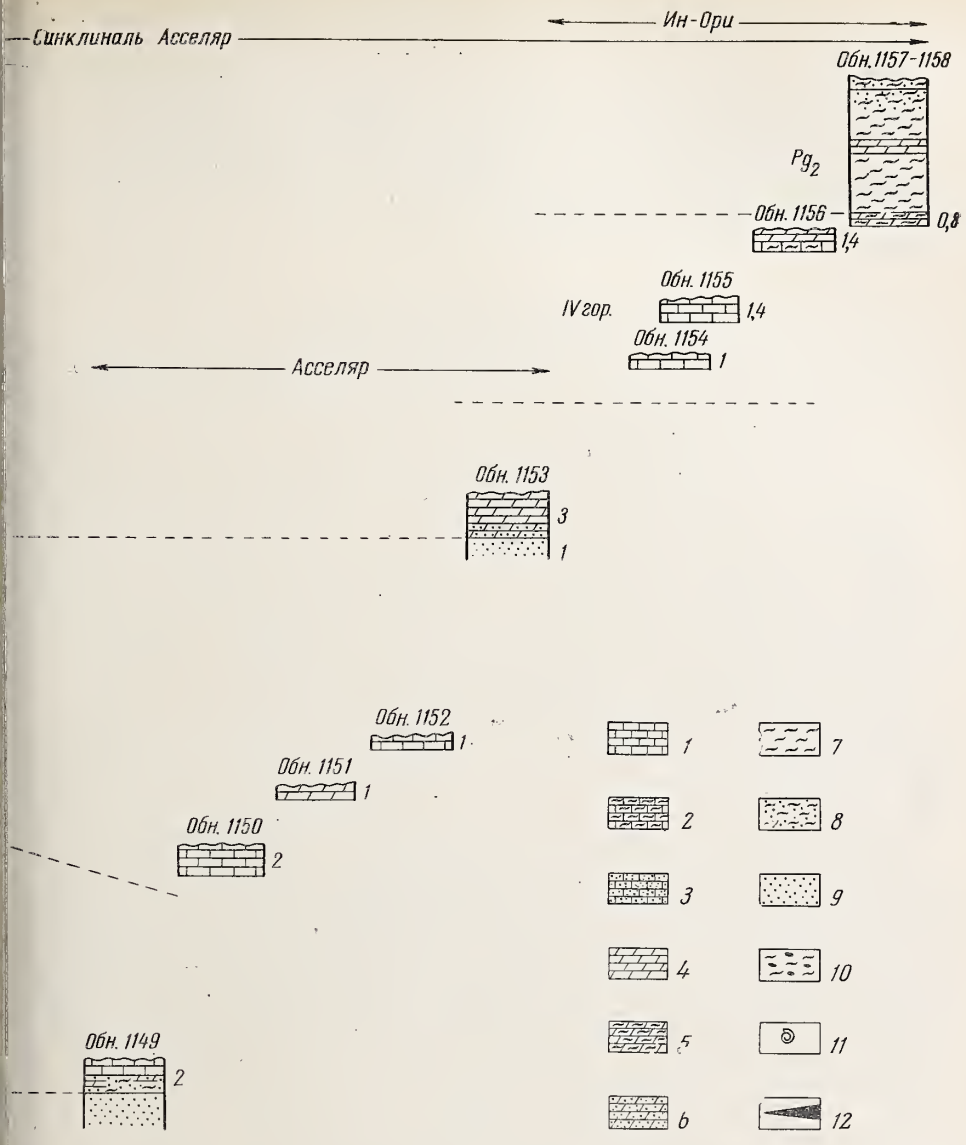
СТРАТИГРАФИЯ ДАТСКО-ПАЛЕОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОГО МАЛИ

Датско-палеоценовые отложения юго-западной части Сахары хорошо обнажены в полосе обрамления массива Адрар-Ифорас и значительно хуже — в Мали-Нигерской синеклизе.

Карбонатные (известняки, мергели) и отчасти глинистые осадки этого возраста характеризуются богатой фауной фораминифер. Изменение их по разрезу позволяет установить четыре стратиграфических единицы (снизу вверх): I — горизонт Laffitteina bibensis, II — горизонт Elphidiella africana, III — горизонт Operculinoides bermudezi, IV — горизонт Lockhartia haimei. Микропалеонтологическое содержание этих подраз-



делений почти то же самое, что и зон Монсиардини (Monciardini, 1959
В этом смысле мы должны дать высокую оценку его исследования
Однако Монсиардини проследил зоны на ограниченной площади (райо
Менака и смежная территория Нигера) и выдержанность их по прост
ранию была не ясна. Нам удалось доказать, что упомянутые выше ч
тыре стратиграфические единицы характеризуются огромной прот
женностью — от границы с Алжиром на севере до границы с Нигеро
на юге (не менее 1000 *км*). Если же принять во внимание литературны
данные по Нигеру (скважины Догондучи, Тауа, Шиназаран), то прот
женность их будет еще большей (порядка 1500 *км*). Во всех изученны
обнажениях и скважинах фауна фораминифер изменяется по разрезу
совершенно одинаковой последовательности. В результате мы получае
полное право называть четыре подразделения датско-палеоценовых о
ложений Мали — горизонтами, т. е. единицами региональной стратигр
фической шкалы.



ис. 5. Разрезы датско-палеогеновых отложений западного обрамления Адрар-Ифораса

словные обозначения: 1 — известняки; *2* — глинистые известняки; *3* — песчанистые известняки; *4* — ергели; *5* — глинистые мергели; *6* — песчанистые мергели; *7* — глины; *8* — песчано-глинистые по-ды; *9* — песчаники; *10* — фосфатно-железистые оолиты; *11* — аммониты; *12* — лигниты

Среди фораминифер встречены исключительно бентосные формы, ланктон отсутствует. Подобный состав микрофауны вполне понятен, бо осадки датско-палеоценового времени на территории Мали мелко-одны. Но это обстоятельство сильно затрудняет определение возраста род — по бентосу мы пока что не имеем таких детальных межпровин-иальных стратиграфических шкал, как по планктонным фораминифе-ам.

Поскольку лито-фациальный характер датско-палеоценовых отложе-ий Мали обусловлен тектоническим планом данного региона, то при писании их будет выдерживаться следующий порядок: 1) западное об-амление Адрар-Ифораса (Танезруфт, Тиметрин, Асселяр); 2) юж-

ное обрамление Адрар-Ифораса (Суданский порог и грабен Гао 3) юго-восточное обрамление Адрар-Ифораса (Мали-Нигерская син клиза).

На рис. 5—9 приведены важнейшие обнажения и разрезы скважи На рис. 2*б* показано их расположение на площади.

Прежде чем переходить к обзору датско-палеоценовых отложени Мали, необходимо несколько подробнее остановиться на непосредстве но подстилающих их породах.

Подстилающие отложения

К ним относится сенонская толща континентальных и морских оса ков, подразделяемая на три серии: нижнюю и верхнюю — континентал ные и среднюю — морскую.

Нижняя серия («Нижние песчаники») развита только в Мали-Ниге ской синеклизе и сложена песчаниками, алевролитами и глинами мо ностью 35—40 *м*.

Средняя серия («глинисто-мергельная») приурочена к Мали-Ниге ской синеклизе и, возможно, грабену Гао. Она представлена глинами прослоями мергелей и известняков, содержащих пелеципод, гастропод рыб сантон-кампанского возраста и низов маастрихта. На территор Республики Нигер и в Нигерии в породах этой серии обнаружены а мониты (*Libycoceras ismaeli* Zittel). Мощность ее 55 *м*.

Верхняя серия («Верхние песчаники») пользуется повсеместным ра пространением и состоит из переслаивания песчаников, алевролитов глин с харовыми водорослями и остатками рыб. Спорово-пыльцевые спе тры свидетельствуют о ее маастрихтском возрасте. Мощность сер 50—55 *м*.

В кровле верхней серии отмечается размыв, прослеженный почти всей изученной территории. Однако с ним, очевидно, не связано выд дение какого-либо стратиграфического подразделения, так как мощнос «Верхних песчаников» хорошо выдержана по простиранию. Кроме то между «Верхними песчаниками» и породами горизонта Laffitteina bensis наблюдается относительно постепенный переход. Следы явного четкого размыва обнаружены лишь в центральной части Мали-Ниге ской синеклизы (зона Ментесского вала к югу от Ментеса).

I. Горизонт Laffitteina bibensis

Первый горизонт датско-палеоценовых отложений Мали представл преимущественно карбонатными породами — двумя пачками извест ков и мергелей, разделенных глинами и песчаниками. Общая его мо ность — 2—21 *м*.

Крепкие известняки и мергели хорошо выражены в рельефе в ви квесты. Эта квеста, названная Моно (Monod, 1939) Террешт I, с небо шими перерывами протягивается вдоль массива Адрар-Ифорас от метрина до Ментеса на расстояние свыше 1000 *км*. В крайней севе западной части изученного района известняки горизонта Laffitteina bensis сохранились в виде отдельных останцов, уцелевших от размы (обн. 393 у колодца Айт-Нафа). В центре Мали-Нигерской синекли и в грабене Гао синхроничные отложения изучены по материалам рения.

В пределах западного обрамления Адрар-Ифораса (грабен Тан руфт, горст Тиметрин и синклиналь Асселяр) строение горизонта Laf

ina bibensis отличается выдержанностью и может быть сведено к следующей схеме.

В основании располагается пласт (0,1—1,0 *м*) глауконитовых песчаников, среднезернистых, с мелкой галькой окатанного кварца (0,2—3 *см*), обломками костей позвоночных, стяжениями сидерита, коллофана и фосфата. По содержанию известкового материала глауконитовый песчаник почти не отличается от подстилающих пород верхней сении сенона (CaO — 8—10%). В нем встречены остатки рыб маастрихтского (?) возраста.

Выше следуют светло-серые или серо-желтоватые мергели, плотные, часто окремненные (SiO_2 до 12%), слоистые. Слоистость вызвана чередованием однородных массивных мергелей с раковистым изломом и менее плотных мергелей со значительной примесью алевролитового материала, глауконита и обломков костей позвоночных. Содержание CaO в мергелях достигает 30—40%.

Вверх по разрезу мергели плавно переходят в известняки — белые и светло-желтые, плотные или массивные, часто окремненные, микрозернистые, с большим количеством фораминифер, остракод и детритусового материала. Из макрофауны обычны морские ежи и пелециподы. В районе Ин-Шиккера, Тишита, Тин-Амашина, Креб-д'Ажинджера, Тин-Дармина и Арда (обн. 1132, 1131, 19, 28, 855 и 498) были найдены аммониты, определенные В. Д. Ильиным в качестве нового вида *Indoceras*. О находке аммонитов сообщают также Перебаскин (Perebaskine, 1939) и Радье (Radier, 1959), но, к сожалению, они не указывают ни точного местонахождения их, ни стратиграфического положения.

Суммарная мощность мергелей и известняков (нижняя карбонатная пачка) колеблется от 2 до 12 *м*.

На известняках залегают желтовато-охристые песчаники, мелкозернистые, известковистые (CaO — 2,2%), с редкой хорошо окатанной галькой кварца, обломками известняков и костей позвоночных. Местами песчаники глинистые, переходящие в глины. Мощность этой пачки терригенных пород невелика — от 0,2 до 1,0 *м*.

Песчаники сменяются известняками с большим количеством пелеципод и туррителл. Среди них наблюдается переслаивание белых тонкозернистых детритусовых плотных известняков и менее крепких глинистых пелитоморфных известняков желтого цвета. Туррителловые известняки отличаются большой чистотой химического состава: CaO — 54,75%, MgO — 0,49%, Al_2O_3 — 0,98%, Fe_2O_3 — 1,38%, SiO_2 — 0,21%, п. п. п. — 41,94%. Мощность верхней карбонатной пачки колеблется в пределах 0,5—4,0 *м*.

В полосе южного обрамления Адрар-Ифораса и Суданского порога (к югу от 18° сев. широты) мощность отложений горизонта Laffitteina bibensis резко сокращается, а литология испытывает существенные изменения.

Разрез начинается коричневато-вишневыми тонкозернистыми песчаниками, сменяющимися серовато-зелеными глинами, известковистыми, алевритовым материалом и отпечатками пелеципод. Вверх по разрезу примесь песчано-алевритового материала быстро возрастает, и глины переходят в тонкозернистые песчаники серовато-желтого цвета.

Выше располагается пачка карбонатных пород — песчанистые, серовато-желтые мергели, пелитоморфные известняки с примесью кластического материала и устричные ракушечники. Туррителловый известняк здесь отсутствует, появляясь лишь в районе горы Тишет (обн. 455).

Мощность отложений горизонта Laffitteina bibensis в пределах Суданского порога в среднем равна 2—3 *м*. Сокращенные мощности и

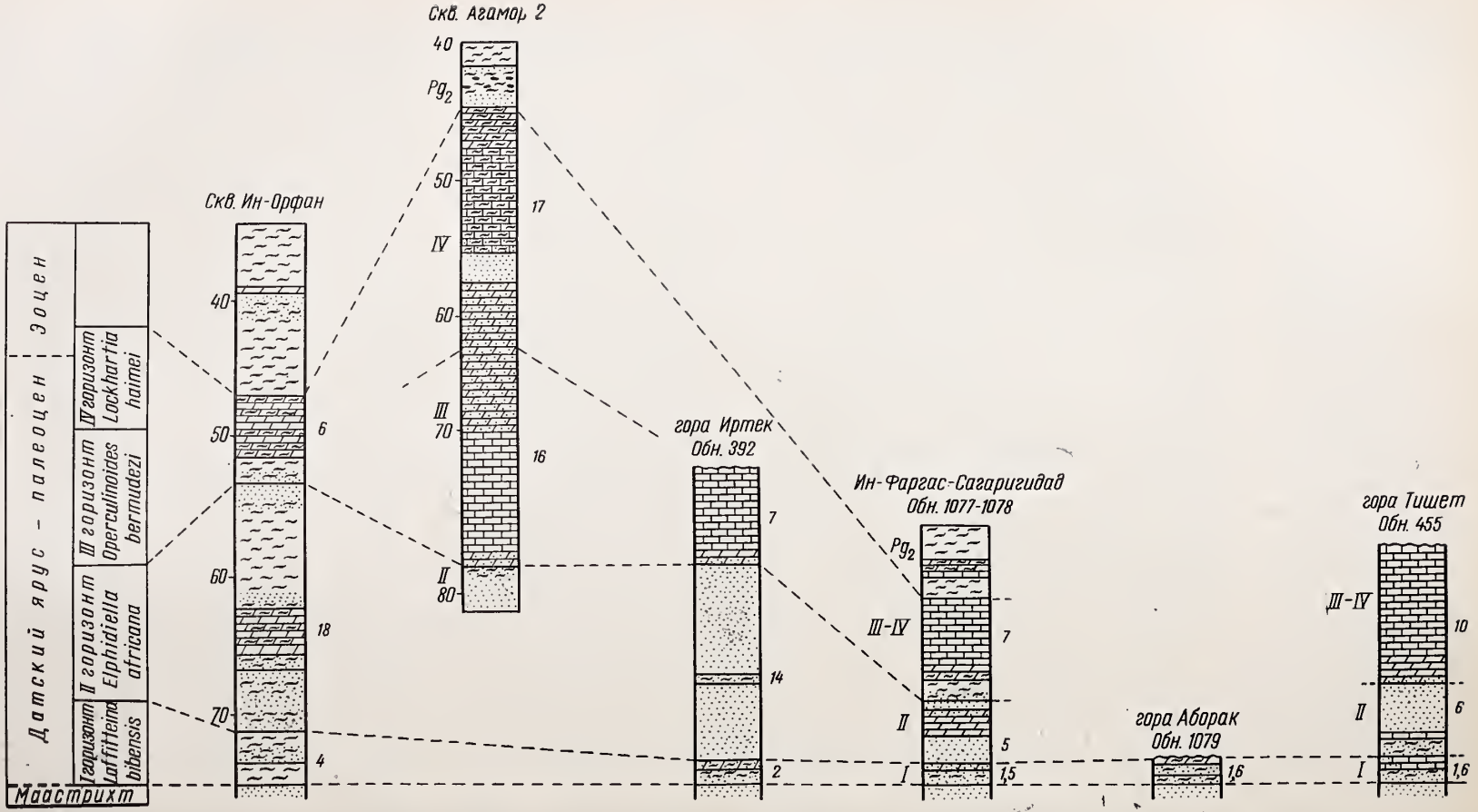


Рис. 6. Разрезы датско-палеогеновых отложений южного обрамления Адрар-Ифораса

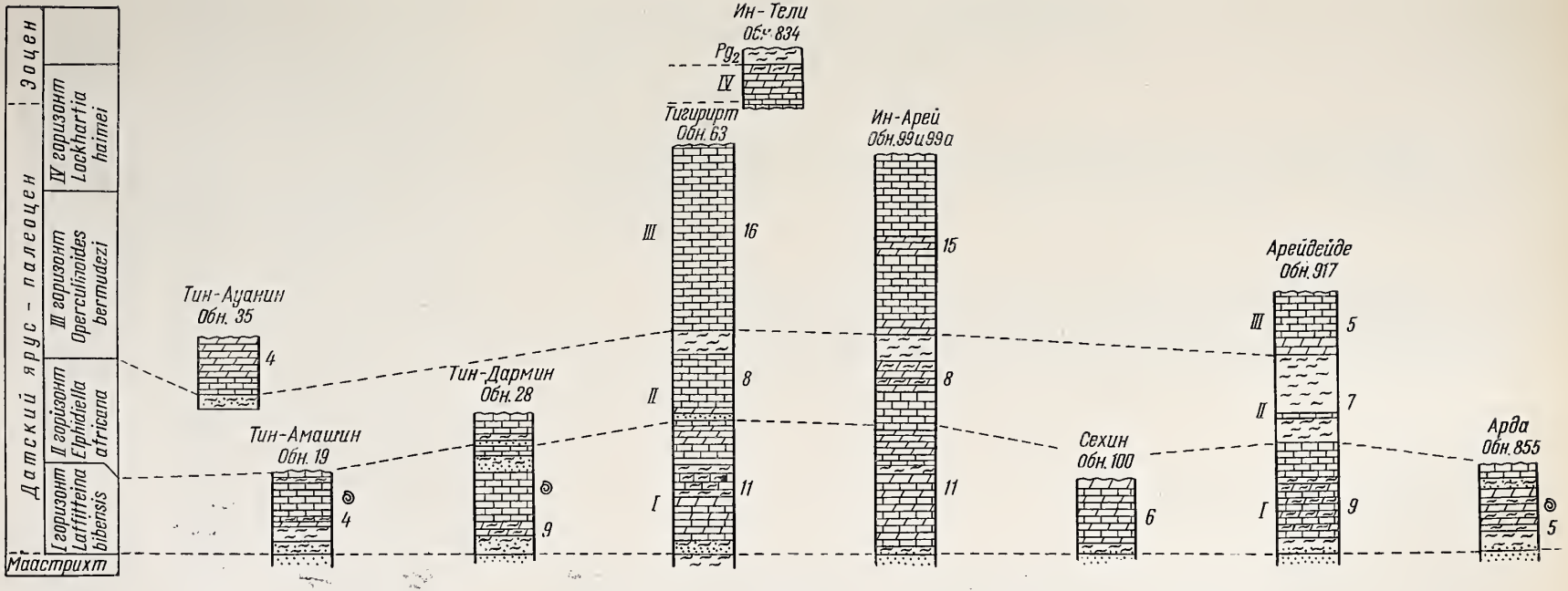
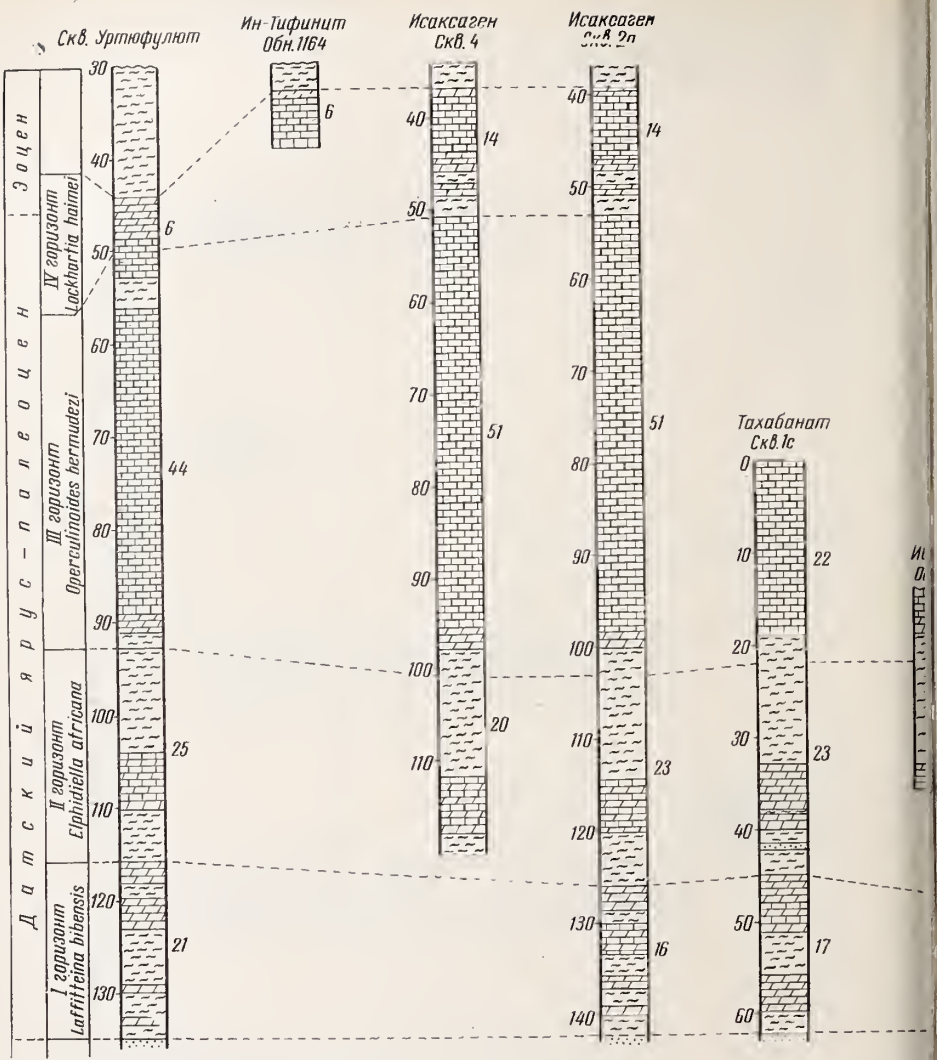


Рис. 7. Разрезы датско-палеогеновых отложений юго-восточного обрамления Адрар-Ифораса

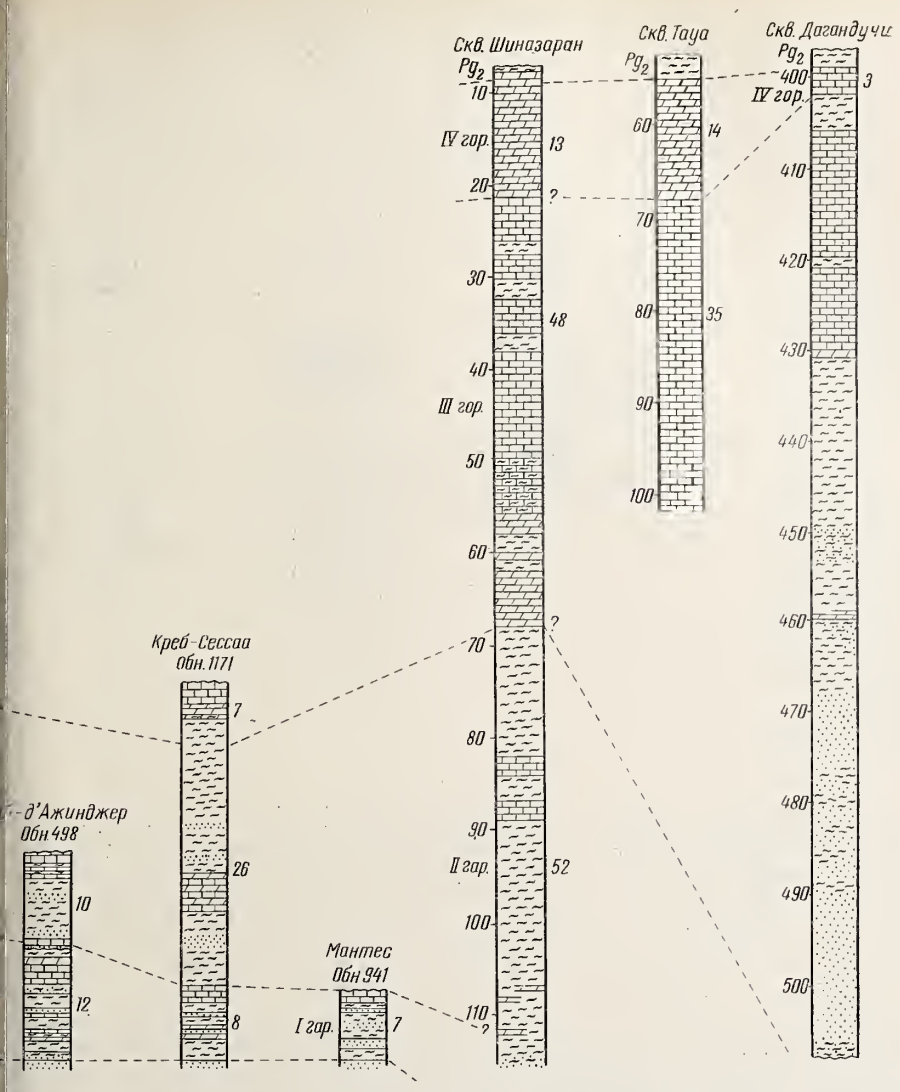
Условные обозначения те же, что и на рис. 5



преобладание терригенных осадков объясняются тем, что территори Суданского порога представляла собой блок (южное продолжение А рар-Ифораса), ограниченный субмеридиональными разломами и зани мавший приподнятое положение в процессе седиментации.

В западной части Мали-Нигерской синеклизы преобладающую рол снова играют карбонатные осадки, а мощность отложений горизонт Laffitteina bibensis увеличивается. Максимальной величины (22 *м*) он достигает в центре Азауакской котловины. По направлению к югу юго-востоку карбонатные отложения замещаются глинистыми. В райо не Ментесского вала, ограничивающего с востока Азауакскую котлови ну, горизонт Laffitteina bibensis сложен песчано-глинистыми породами несколькими маломощными прослоями известняков и мергелей (обн 498).

Последний выход отложений горизонта Laffitteina bibensis находитс в осевой части Ментесского вала у мали-нигерской границы близ Таге нет (обн. 941). Здесь на размытой поверхности сенонских песчаников залегают серо-зеленоватые песчанистые глины (мощность 1 *м*) с пр



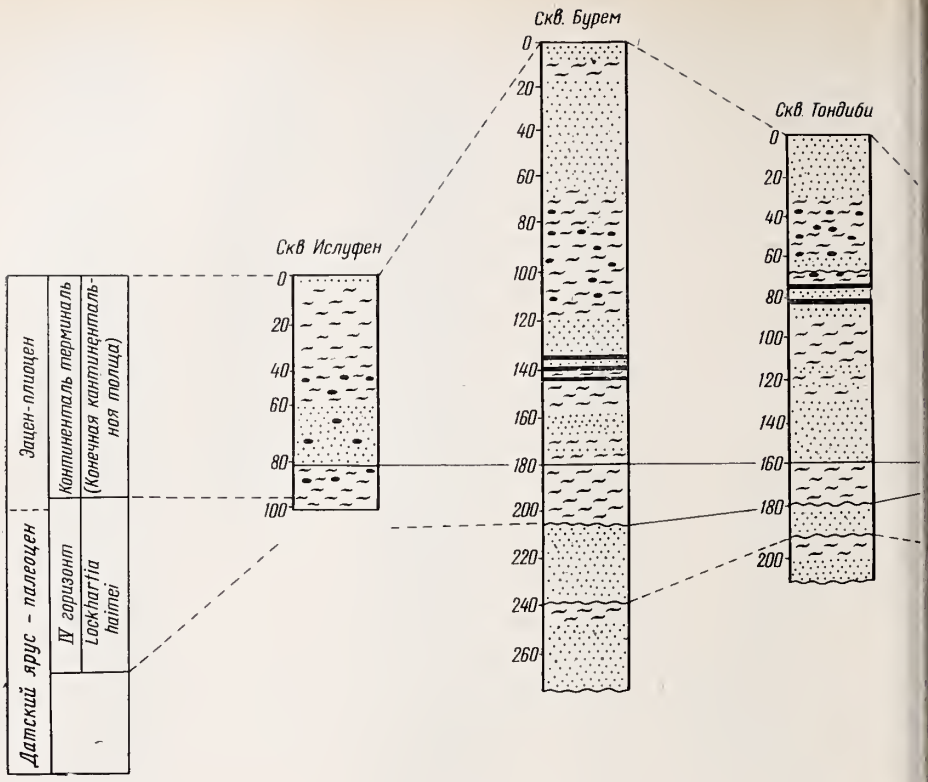
ис. 8. Разрезы датско-палеогеновых отложений центральной части Мали-Нигерской синеклизы

Условные обозначения те же, что и на рис. 5

лойками гипсов. Они сменяются кварцевыми средне- и крупнозернисты-и песчаниками зеленовато-коричневатого цвета (мощность 1 *м*). Выше ледует трехметровая пачка глин, серовато-желтых, слоистых, обога-ценных песчано-алевролитовым материалом. Далее вновь обнажаются елтоватые тонкозернистые песчаники с мелкой битой ракушей и об-омками костей позвоночных. Заканчивается разрез плитой (0,5 *м*) уррителлового известняка. Мощность первого горизонта у Тагенет со-тавляет 7,5 *м*.

В южной части Мали-Нигерской синеклизы на территории Нигера го-изонт Laffitteina bibensis фаунистически не доказан. Вероятно, он пред-тавлен отложениями, литологически не отличимыми от подстилающих садков сенона (Greigert, Pougnet, 1967).

Распределение различных типов осадков горизонта Laffitteina biben-s на территории восточной части Таудени и Мали-Нигерской синекли-ы можно свести к следующим основным особенностям (рис. 10).



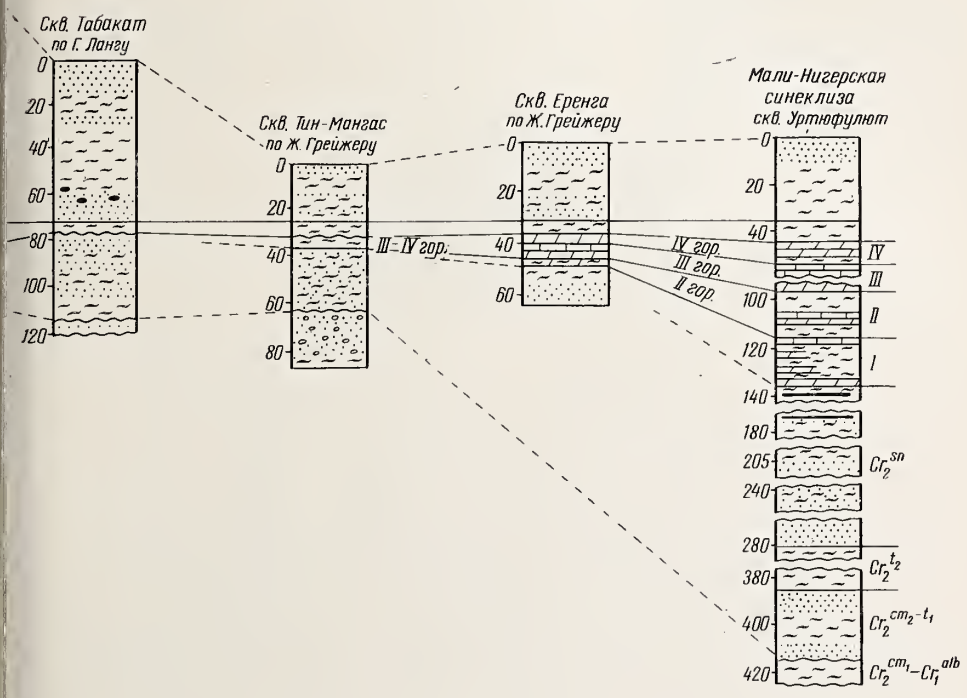
Намечаются две фациальные зоны. Первая из них характеризуется морскими, преимущественно карбонатными отложениями. Она вытянута в виде относительно узкой полосы северо-западного простирания, соответствует, по-видимому, Суданскому проливу и приурочена главным образом к отрицательным тектоническим структурам (синклиналь Асселяр, Азауакская котловина). К северу (у границы с Алжиром) эта зона, вероятно, расширяется; на юге (территория Республики Нигер) скорее всего суживается в связи с замещением карбонатных осадков терригенными. Вторая зона терригенных прибрежно-лагунных отложений связана с положительными геоструктурными элементами (Суданский порог, Ментесский вал) и обрамляет с юго-запада полосу морских карбонатных осадков.

Отложения горизонта Laffitteina bibensis содержат множество форминифер, хотя видовой состав последних не отличается большим разнообразием. В зависимости от литологии пород выделяются два резко различных комплекса фораминифер.

Карбонатные породы (органогенные и пелитоморфные известняки известковистые мергели) характеризуются мириадами *Laffitteina bibensis* Marie. Раковины этого сложноустроенного представителя эльфидиид подчас буквально переполняют породу и хорошо видны невооруженным глазом (диаметр раковин 1,5—3 *мм*). Сравнение малийских экземпляров с топотипами этого вида из монса Парижского бассейна показало их полную тождественность. Возможно, некоторые экземпляры лаффиттеин относятся к *Laffitteina monodi* Marie, описанной Мари (Marie 1945) из известняков рассматриваемого горизонта синклинали Асселяр. Однако Мари не дает изображений *L. monodi*, в его статье приведены лишь сечения (осевые и экваториальные), что крайне затрудняет идентификацию вида. Самостоятельность *L. monodi* требует проверки.

Рис. 9. Разрезы меловых и третичных отложений грабена Гао

Условные обозначения те же, что и на рис. 5



Совместно с лаффиттеинами встречаются, значительно уступая им в количестве экземпляров, *Nonion multisuturatum* Bell., *Protelphidium sublaeve* (ten Dam), *Pararotalia* aff. *tuberculifera* (Reuss), *Rosalina ystadiensis* Brotz., *R. koeneni* Brotz.

В глинах и глинистых мергелях комплекс фораминифер состоит из *Nonion graniferum* (Terq.), *N. multisuturatum* Bell., *Protelphidium sublaeve* (ten Dam), *Nonionella soldadoensis* Cushm. et Renz, *Buliminella parvula* Brotz., *Rosalina crenulata* Hofk., *R. koeneni* Brotz., *R. ystadiensis* Brotz., *Neoconorbina* sp., редких *Cibicides reinholdi* ten Dam, *C. burlingtonensis* Jenn., *Haplophragmoides* sp., *Ammobaculites* sp. Здесь же довольно много *Gümbelitria irregularis* Moroz.— единственного представителя планктона, к сожалению, мало что дающего для определения возраста пород.

В мергелях и известковистых мергелях обычны смешанные ассоциации, фораминифер с тем или иным количеством лаффиттеин.

Лаффиттеиновый палеоценоз фораминифер доминирует в зоне распространения карбонатных осадков, нонионидово-розалиновый — в полосе развития песчано-глинистых осадков (см. рис. 10).

Если касаться распределения палеоценозов по разрезу, то выясняется следующая закономерность. Лаффиттеиновый палеоценоз великолепно представлен в породах нижней карбонатной пачки. В верхней кар-

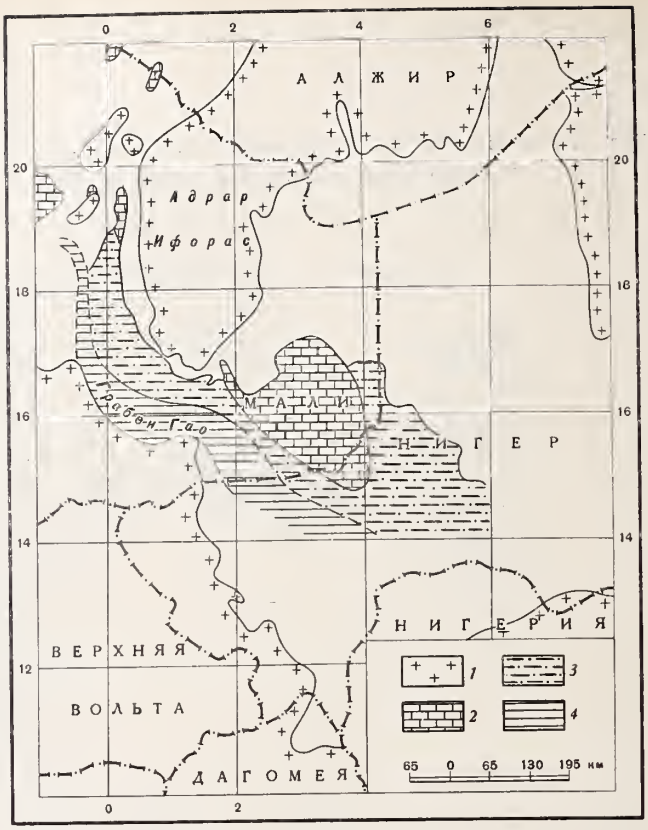


Рис. 10. Фациальные типы отложений горизонта Laffitteina bibensis

1 — фундамент; *2* — преимущественно карбонатные отложения; *3* — глинисто-песчаные отложения; *4* — континентально-лагунные отложения грабена Гао

бонатной пачке в своем типичном выражении (массовые *Laffitteina bibensis* Marie) лаффиттеиновый палеоценоз установлен лишь в скважине Уртюфулют; в остальных разрезах и скважинах фораминиферы либо отсутствуют, либо бедны по систематическому составу. Поэтому отнесение всей верхней пачки карбонатных пород к горизонту *Laffitteina bibensis* в ряде случаев условно (французские геологи объединяли ее с вышележащими слоями). Нонионидово-розалиновый палеоценоз обычен для песчано-глинистых отложений, разделяющих нижнюю и верхнюю карбонатные пачки, а также для маломощных глин и мергелей, подстилающих нижнюю пачку карбонатных пород. Однако в глинах, располагающихся непосредственно выше глауконитового пласта, фораминиферы отсутствуют (здесь есть только остракоды).

II. Горизонт Elphidiella africana

Этот горизонт сложен преимущественно песчано-глинистыми осадками с подчиненными прослоями карбонатных пород. Мощность его варьирует в пределах 5—25 *м*. Отложения горизонта характеризуются весьма сильной фациальной изменчивостью, но в пределах отдельных структур их литологические особенности довольно постоянны. Микрофауна здесь в количественном отношении более бедная, чем в горизонте Laffit

eina bibensis. Наоборот, качественное разнообразие фораминифер не-
колько увеличивается.

В крайней северо-западной части западного обрамления Адрар-Ифо-
раса (Танезруфт, Тиметрин) отложения горизонта Elphidiella africana
бнажаются в нескольких останцах, уцелевших от эрозии. Начиная с
инклинали Асселяр, их выходы становятся непрерывными. В этом рай-
не разрез горизонта Elphidiella africana можно представить в следую-
щем виде.

На туррителловых известняках предыдущего горизонта согласно за-
легают серо-зеленые глины, тонкослоистые, известковистые, мощностью
до 2 *м*. Они постепенно переходят в желтоватые мергели и известняки,
плотные, слоистые, с детритусовым материалом и фауной пелеципод,
гастропод, наутилоидей; мощность 3,8—4,5 *м*. Карбонатные породы сме-
няются пачкой (12—14 *м*) кварцевых песчаников, коричневатых и виш-
нево-охристых, тонко- и среднезернистых, рыхлых, с нечеткой слоис-
тостью, местами глинистых или известковистых, с остатками рыб и ко-
стей позвоночных.

На юго-восток по направлению к Суданскому порогу мощность от-
ложений горизонта Elphidiella africana сокращается до 5—6 *м*. Средняя
карбонатная пачка представлена здесь пластом мергеля (2 *м*), сильно
обогащенного песчано-глинистым материалом и иногда с многочислен-
ными устрицами. Местами мергель вообще выклинивается (например,
в районе горы Иртек, обн. 392). Как и в разрезах синклинали Асселяр,
выше мергелей располагаются песчаники, но мощность их падает до не-
скольких метров (минимальная величина — 0,8 *м*). В самой верхней ча-
сти горизонта песчаники переходят в серые известковистые глины.

В Мали-Нигерской синеклизе к горизонту Elphidiella africana отно-
сятся глинисто-карбонатные отложения с редкими прослоями песчани-
ков; мощность его возрастает до 20—30 *м*. Горизонт состоит из трех па-
чек; нижней и верхней — глинистых и средней — карбонатной.

Нижняя глинистая пачка весьма изменчива по литологии и по мощ-
ности. В типичном случае (район Азауака, обн. 498) она характеризу-
ется зеленовато-серыми и серыми глинами, известковистыми, тонко-
слоистыми, с прослоями и линзами тонкозернистых песчаников, алевро-
литов и глинистых ракушечников. В кровле пачки фиксируется пласт
желтоватых тонкослоистых алевролитов мощностью около 2 *м*. Макси-
мальные мощности пачки (7—8 *м* и более) приурочены к южной части
Мали-Нигерской синеклизы. В районе Тигирирта и Сехина (обн. 63 и
99), где глины почти полностью замещаются песчаниками, мощности
сокращаются до 0,5—1,0 *м*.

Средняя пачка карбонатных пород хорошо прослеживается на терри-
тории всей Мали-Нигерской синеклизы. Она сложена чередованием из-
вестняков (пласты по 0,2—0,6 *м*) и мергелей (слои по 0,4—0,8 *м*).
Известняки желтовато-серые и белые, плотные и массивные, тонкозер-
нистые, с детритусовым материалом, устрицами и наутилоидеями. Мер-
гели серо-зеленые, неяснослоистые. Мощность пачки 0,5—6 *м*.

Литологический состав верхней глинистой пачки довольно однообра-
зен. Это серые и стально-серые глины, однородные, тонкослоистые.
Среди них отмечаются два прослоя (0,1—0,2 *м*) бурых песчаников,
кварцевых, тонкозернистых, с галькой кварца (0,3—2,0 *см*), железисты-
ми конкрециями и костями позвоночных. В кровле пачки глины извест-
ковистые, и намечается переход к мергелям следующего горизонта. На
крайнем западе Мали-Нигерской синеклизы мощность верхней глинистой
пачки 2—3 *м*, в центре синеклизы она возрастает до 14—15 *м*, на юге —
измеряется несколькими десятками метров.

Среди отложений горизонта Elphidiella africana различается два фа-
циальных типа осадков (рис. 11). Глинистые осадки с подчиненными

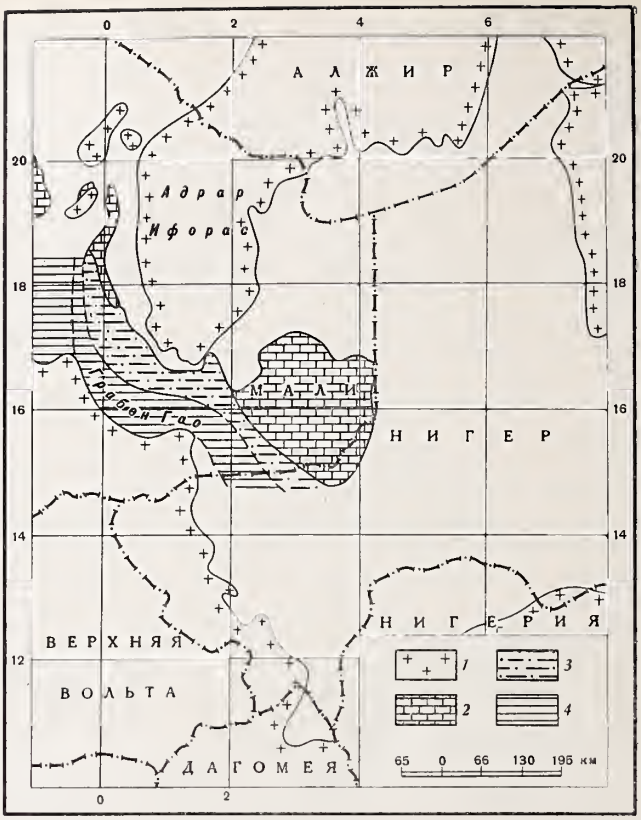


Рис. 11. Фациальные типы отложений горизонта Elphidiella africana

1 — фундамент; *2* — глинисто-карбонатные отложения; *3* — глинисто-песчаные отложения; *4* — континентально-лагунные отложения грабена Гао

прослоями карбонатных и песчанистых отложений развиты в синклин ли Асселяр и Азауакской котловине. С юго-запада они обрамляются п лосой глинисто-песчаных осадков, приуроченных к Суданскому порогу борту грабена Гао.

На территории Нигера горизонт Elphidiella africana (глины с по чиненными пластами известняков, мощность 30—50 *м*) установлен скважине Шиназаран и ряде других скважин.

Известковистые глины и мергели второго горизонта содержат мн жество представителей эльфидиид и нонионид — *Elphidiella africa* (LeRoy), *E. prima* (ten Dam), *Protelphidium sublaeve* (ten Dam), *Noni graniferum* (Terq.), *N. multisuturatum* Bell., *Nonionella soldadoens* Cushm. et Renz, которым сопутствуют *Cibicides reinholdi* ten Dam, *C. si plex* Brotz., *C. ekblomi* Brotz., *C. lellingensis* (Brotz.), *Valvulammi limbata* (Terq.), *Valvulina pseudopupa* Hofk., *V. bundensis* (Bell.). К правило, резко преобладают эльфидиеллы, значительно реже — про эльфидиумы и нонионы. Палеоценозы, где доминируют цибицидес встречаются редко.

Перечисленные виды фораминифер найдены и в карбонатных порода (известковистые мергели, глинистые известняки) горизонта Elphidiel africana. Но здесь они сопровождаются роталиидами — *Rotalia perov lis* (Terq.), *R. saxorum* d'Orb., *Pararotalia globigeriniformis* (Bell.) и п

вляющимися на этом стратиграфическом уровне *Rotalia trochidiformis* am. и *Thalmannita madrugaensis* (Cushm. et Berm.).

В песчаниках и глинистых песчаниках фораминиферы нередко отсутвуют.

III. Горизонт Operculinoides bermudezi

Третий горизонт датско-палеоценовых отложений Мали сложен почисключительно карбонатными породами (преимущественно органонные известняки) мощностью от 6 до 45—50 *м*. Их литологические обенности хорошо выдерживаются на территории восточной части аудени и Мали-Нигерской синеклизы.

В районе Танезруфта и Тиметрина отложения горизонта Operculiides bermudezi сильно эродированы, сохранившись лишь в виде отльных останцов. Сплошная полоса их выходов начинается с синклинали Асселяр. Вдоль масива Адрар-Ифорас известняки образуют шикую квесту, названную Моно (Monod, 1939) Террешт II. Несколько же обнаженность в Мали-Нигерской синеклизе.

Резрез горизонта Operculinoides bermudezi обычно начинается пласом песчанистых или глинистых мергелей (CaO свыше 15%) серого и желтого цвета, намечающих постепенный переход к терригенным пордам предыдущего горизонта. Мергели быстро сменяются органогенми и хемогенными известняками. Первые из них содержат до 50% тритусового материала, светлые или желтоватые, крепкие и массивные, иногда микрозернистые, чистые (CaO — 56—59%, MgO — 1%), фауной пелеципод, гастропод, кораллов, морских ежей и наутилоидей. могенные известняки также чистые, легкие и хрупкие, напоминают лоподобные. В известняках верхней части горизонта Operculinoides rmudezi заметна примесь терригенного материала — песчаного в задном обрамлении Адрар-Ифораса и глинистого — в юго-восточном.

В синклинали Асселяр мощность отложений горизонта Operculinoides rmudezi достигает 20 *м*. В пределах Суданского порога она сокращася до 6—12 *м* (здесь известняки сильно песчанистые). В Мали-Нигерой синеклизе мощность возрастает до 40—50 *м*.

Морские отложения рассматриваемого горизонта пользуются наибльшим распространением на территории Мали и Нигера. Они появляся даже в восточной части грабена Гао. В этот момент геологическо времени датско-палеоценовая трансгрессия достигла максимума. Как дно на рис. 12, доминируют карбонатные отложения — органогенные хемогенные известняки. По направлению к грабену Гао они замещася песчано-глинистыми осадками (узкая полоса вдоль борта грабена).

На территории Нигера горизонт Operculinoides bermudezi выделяется кважинах Шиназаран, Тауа и Догондучи. Его литологическая характеристика и фауна фораминифер те же самые, что и в Мали.

Карбонатные отложения данного горизонта характеризуются большим количеством *Operculinoides bermudezi* (Palm.), *Rotalia trochidiformis* Lam., *R. tuberculifera* Reuss, *Pyramidina crassa* Brotz. в сочетании с более редкими *Thalmannita madrugaensis* (Cushm. et Berm.), *Rotalia hensoni* Smout, *Valvulina limbata* Terq., *Textularia plummerae* lick. *Boldia cubensis* Cushm. et Berm. и единичными *Sackesaria duckhai* Smout. Оперкулиноидесы подчас переполняют породу. Они прослеже от границы с Нигером на юге (Исаксаген, Уртюфулют, Ин-Талак, абанат, район Менака) до южной части синклинали Асселяр на се-е (район Агамор). Однако и в пределах этой полосы распределение ркулиноидесов неравномерное. В ряде обнажений их место в палеоце-е фораминифер как бы занято *Rotalia trochidiformis* Lam. Палеоце-

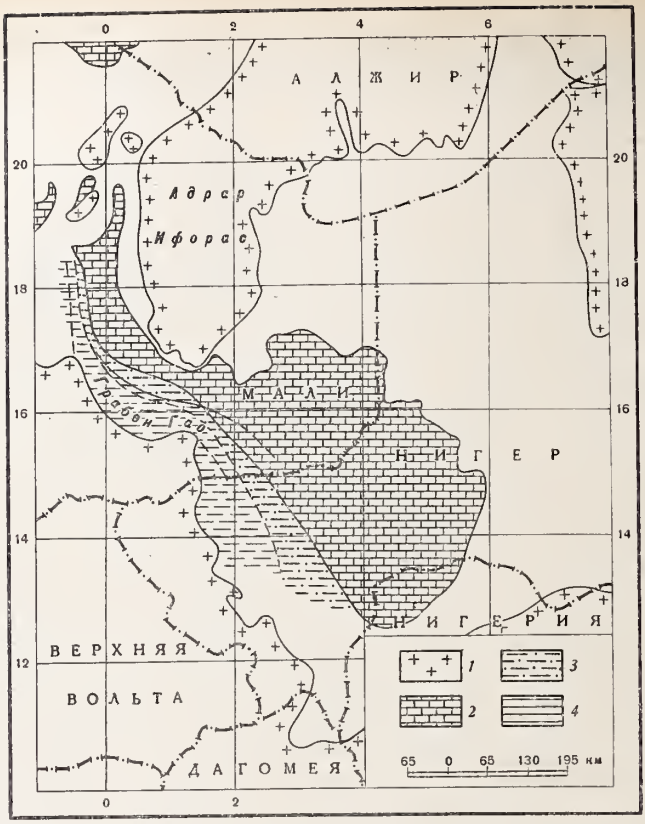


Рис. 12. Фациальные типы отложений горизонтов Operculinoides bermudezi и Lockhartia haimei

1 — фундамент; *2* — преимущественно карбонатные отложения; *3* — глинисто-песчаные отложения; *4* — континентально-лагунные отложения грабена Гао

нозы подобного типа особенно характерны для известняков треть горизонта на севере синклинали Асселяр.

В подчиненном количестве экземпляров продолжают встречат *Elphidiella africana* (LeRoy), *E. prima* (ten Dam), *Protelphidium subla* (ten Dam), *Nonion graniferum* (Terq.), *Cibicides reinholdi* ten D *C. simplex* Brotz., широко развитые в подстилающих отложениях. Их з чение несколько возрастает в палеоценозах фораминифер из глинис разностей известняков и мергелей.

IV. Горизонт Lockhartia haimei

Этот горизонт, как и предыдущий, сложен преимущественно кар натными породами. Они образуют верхнюю часть Террешт II и пот сильно эродированы. Видимые мощности известняков и мергелей го зонта Lockhartia haimei исчисляются несколькими метрами. Максим ная его мощность (18 *м*) зафиксирована в скважине Агамор-2 (Заг ное обрамление Адрар-Ифораса).

Горизонт Lockhartia haimei имеет трехчленное строение — ниж и верхняя пачки мергелей и глин разделяются известняковой пачкой

В большинстве изученных разрезов горизонт начинается серо-з ными известковистыми (CaO — 15—20%) глинами, тонкослоисть

ропластками алевролитов и обломками костей позвоночных. Довольбыстро глины переходят в мергели и глинистые известняки (CaO — -40%, MgO — 10%), светло-серые и желтоватые, неясно-слоистые, гда с большим количеством детритусового материала (до 50%).
Светло-серые известняки средней пачки сравнительно чистые (CaO — %, MgO — 0,5%), микрозернистые, с тонким детритусом и обломками еципод, гастропод и морских ежей.
Заканчивается горизонт Lockhartia haimei серо-зеленоватыми извест-истыми глинами и мергелями.
Четвертый горизонт датско-палеоценовых отложений Мали характеуется теми же типами осадков, что и горизонт Operculinoides bermui (рис. 12). Однако они развиты на несколько меньшей территории. изонт Lockhartia haimei представляет собой начало регрессивного па, четко выраженного в отложениях более позднего времени.
Комплекс фораминифер рассматриваемого горизонта включает мноисленные *Lockhartia haimei* (Davies), *Rotalia hensoni* Smout, *Davie-i langhami* Smout, *Cibicides beadnelli* LeRoy. Совместо с ними встреются менее частые *Lockhartia conditi* (Nutt.), *Rotalia trochidiformis* n., *Boldia cubensis* Cushm. et Berm., *Protelphidium sublaeve* (ten Dam). ккартии в отложениях четвертого горизонта установлены на всем его тяжении — от Исаксагена (скв. 2а) и Агалямгаляма (обн. 1164) на -востоке до Асселяра (обн. 1154) на северо-западе. Но в некоторых резах они отсутствуют. В последнем случае среди фораминифер осоно много девисин.
Известняки и мергели четвертого горизонта с *Lockhartia haimei* vies) прослежены и на территории Нигера — в скважинах Шиназа-, Тауа и Догондучи.

Покрывающие отложения

Без признаков перерыва морские отложения горизонта Lockhartia nei сменяются пестроокрашенными листоватыми глинами лагунного нтинентального происхождения. В литературе они известны под занием лютетских сланцев. Из дальнейшего станет ясно, что извести и мергели четвертого горизонта по возрасту относятся к верхам жнего палеоцена — низам нижнего эоцена. Следовательно, согласно екрывающие их листоватые глины хотя бы частично захватывают жний эоцен. Данными об их верхнем стратиграфическом пределе мы асполагаем.

Нерасчлененные меловые — третичные отложения грабена Гао

рабен Гао представляет структуру типа авлакогена, находящуюся ду докембрийскими массивами Адрар-Ифорас и Леоно-Либерийм (рис. 2). Грабен выполнен лагунными и континентальными осадками вого и третичного времени мощностью до 150 *м*: пестроцветными аниками, алевролитами, глинами, каолиновыми глинами с фосфатезистыми оолитами, лигнитами (рис. 9). Быстрые фациальные замеия, линзовидные формы залегания, внутренние размывы, отсутствие ны крайне затрудняют сопоставление разрезов. Единичные форамиеры встречаются крайне редко: 1) колодец Ин-Эзабу к северо-запаот Ансонго — лаффиттеины I горизонта (Radier, 1959); 2) скважина ем — *Protelphidium sublaeve* (ten Dam), *Nonion graniferum* (Terq.), *cides reinholdi* ten Dam, обычные для I—III горизонтов; 3) скважина уфен — локкартии IV горизонта. Все это позволяет наметить лишь в

самом общем виде континентальные аналоги датско-палеоценовой мо ской толщи.

В юго-восточной части грабена Гао (до меридиана Ансонго) набл дается замещение морских палеогеновых отложений лагунными и конт нентальными (скважины Еренга и Тискиден). На северо-западе граб на (между Ансонго и Ислуфеном) континентальные отложения палеоц на в значительной степени, очевидно, уничтожены размывом (до накс ления осадков конечной континентальной толщи).

СРАВНЕНИЕ ДАТСКО-ПАЛЕОЦЕНОВЫХ БЕНТОСНЫХ ФОРАМИНИФЕР МАЛ СТРАН ОБЛАСТИ ТЕТИСА И ЕВРОПЫ

Для определения возраста отдельных горизонтов датско-пелеоцен вых отложений Мали, естественно, наобходимо сравнить содержащую в них микрофауну с фораминиферами из стратотипов датского яруса ярусов палеоцена Европы. Однако в силу ряда обстоятельств: плох сохранность микрофауны (датский и монтский ярусы), слабая обнаже ность отложений (монтский ярус) и т. д.— мы еще не располага исчерпывающими сведениями о фораминиферах из стратотипов ярус Кроме того, соотношение датского, монтского, тенетского и ландинск ярусов является спорным, вызывая оживленные дискуссии в литер туре.

По этой причине мы вынуждены провести сравнение датско-пал ценовых фораминифер Мали и других стран области Тетиса и Европ Такая параллелизация поможет определить место горизонтов нижне леогеновых отложений Мали в общей стратиграфической шкале, хо и не всегда даст однозначный ответ об их возрасте.

Д а н и я. Микропалеонтологи, изучавшие фораминифер датск яруса Дании, основное внимание уделяли планктонным формам. Зн чительно меньше сведений имеется о бентосных фораминиферах (R mussen, 1960; Pozaryska, 1965; Hofker, 1966). Состав их резко отли от фораминифер из самого нижнего горизонта Laffitteina bibensis Ma. К общим видам принадлежат *Cibicides simplex* Brotz. и *C. ekblomi* Bro встреченные в церитовых, мшанковых и коралловых известняках Стев Клинта и Факса, и *Nonion* cf. *graniferum* (Terq.) из верхнедатских сл Ютландии. Но эти три вида характеризуются довольно широким инт валом стратиграфического распространения.

Сравнивая комплексы фораминифер из отложений датского яр Дании и горизонта Laffitteina bibensis Мали, мы должны принимать внимание два обстоятельства. Во-первых, эти две страны находятся огромном расстоянии друг от друга по меридиану. В общепринят смысле территория Дании (56° сев. широты) относится к бореаль палеогеновой биогеографической провинции, территория восточн Мали (16—20° сев. широты) — к тропической провинции. Следователь различие микрофаун может объясняться климатическими причина С другой стороны, датский ярус Дании и горизонт Laffitteina biben Мали сложены почти аналогичными породами (органогенные извест ки), и различие комплексов фораминифер нельзя ставить в связь с вл нием литофаций.

Известняки датского яруса Дании с размывом перекрываются гл конитовыми песчаниками, глинами и мергелями нижнего палеоц (нижняя часть зеландского яруса). Среди фораминифер здесь устан лены *Cibicides lellingensis* (Brotz.), *C. ekblomi* Brotz., *C. simp* Brotz., *Rosalina ystadiensis* Brotz., обычные для песчано-глинистых ос ков горизонта Elphidiella africana Мали, хотя и встречающиеся в го зонте Laffitteina bibensis.

Швеция. Распределение видов фораминифер, общих с малийски-, в датских и палеоценовых отложениях Швеции очень близко к только) описанному (Brotzen, 1948, 1959; Pozaryska, 1965).

В нижней части датского яруса присутствует *Cibicides simplex* Brotz., зерхнем дании — *Elphidiella prima* (ten Dam).

Нижний палеоцен Швеции (глауконитовые пески, глины и мергели жней части зеландского яруса), отделенный перерывом от датского уса, характеризуется разнообразными фораминиферами, среди кото-х определены *Buliminella parvula* Brotz., *Pyramidina crassa* Brotz., *nion graniferum* (Terq.), *Elphidiella prima* (ten Dam), *Rosalina ysta-nsis* Brotz., *R. koeneni* Brotz., *Cibicides simplex* Brotz., *C. lellingensis* rotz.), *C. reinholdi* ten Dam, *C. ekblomi* Brotz., *C. burlingtonensis* n. Почти все они наиболее типичны для песчано-глинистых осадков ризонта Elphidiella africana Мали, хотя стратиграфические интервалы распространения выходят за пределы этого горизонта.

Бельгия и Нидерланды. На территории этих стран датско-леоценовые отложения приурочены к двум районам. Один из них на-дится на юге Бельгии в окрестностях Монса, составляя часть обшир-го Парижского бассейна. Второй занимает северо-восточную Бельгию южную Голландию (Лимбург), открываясь на север в сторону Се-ро-Европейского бассейна. Они разделены горным массивом Бра-нта.

Фораминиферы палеоцена Монса изучены Хофкером (Hofker, 1966), гско-палеоценовых отложений Лимбурга — тен-Дамом (ten Dam, 944), ван-Белленом (van Bellen, 1946), Хофкером (Hofker, 1966) и жариска (Pozaryska, 1965).

В Лимбурге разрез более полный. Выше маастрихтских известняков *Belemnella casimirovensis* Skol. (пачка Md) залегают мягкие детритусовые известняки (пачка Me или зона N, по Хофкеру) с *Globigerina eudobulloides* Plumm., *G. compressa* Plumm., *G. daubjergensis* Bronn., о позволяет относить их к датскому ярусу. Датский возраст известня-в подтверждается и составом бентосных фораминифер. Среди них при-тствуют четыре вида, известных из горизонта Laffitteina bibensis Мали переходящих в более молодые осадки—*Cibicides ekblomi* Brotz., *C. bur-gtonensis* Jenn., *C. simplex Brotz.*, *Nonionella soldadoensis* Cushm. Renz.

Вышележащие светло-серые мелоподобные и детритусовые извест-ки (пачка Pa или зона P, по Хофкеру) содержат заметно иную микро-уну. В ее составе появляются виды, характерные для нижнего палео-на Дании и Швеции. По крайней мере, десять из них — *Cibicides nholdi* (ten Dam), *C. burlingtonensis* Jenn., *C. lellingensis* Brotz., *simlex* Brotz., *Nonion graniferum* (Terq.), *Nonionella soldadoensis* shm. et Renz, *Pyramidina crassa* Brotz., *Rosalina koeneni* Brotz., *ystadiensis* Brotz., *R. crenulata* Hofk.— обнаружены нами в горизонте ffitteina bibensis Мали и стратиграфически более высоких слоях па-огена этой страны.

Отложения зон N и P, по мнению Хофкера, в разрезе у Монса отсут-уют. Следующая зона Q палеоцена Лимбурга соответствует нижней сти монтского яруса Монса (туфы Сипли). Они сложены одинаковыми родами (белые мягкие детритусовые известняки) и характеризуются ентичными ассоциациями бентосных фораминифер. В туфах Сипли речены *Cibicides burlingtonensis* Jenn., *C. ekblomi* Brotz., *C. simplex* otz., *C. reinholdi* ten Dam, интервал распространения которых в дат-о-палеоценовых отложениях Мали довольно широк, и *Rotalia trochi-ormis* Lam., *R. saxorum* d'Orb., *Pararotalia globigeriniformis* (Bellen), *lvulammina limbata* (Terq.), приуроченные в Мали к карбонатным циям горизонтов Elphidiella africana и Operculinoides bermudezi.

Зона P палеоцена Лимбурга представлена крепкими органогенны известняками и ракушечниками, аналогичными «грубым известняк Монса» в разрезе у Монса (верхняя часть монтского яруса). В богат комплексе фораминифер присутствуют виды: 1) обычные для гориз тов Elphidiella africana и Operculinoides bermudezi Мали — *Valvula mina limbata* (Terq.), *Valvulina bundensis* (Bell.), *V. pseudopupa* Ho *Textularia plummerae* Lalick., *Nonion multisuturatum* Bell., *Rotalia sa rum* d'Orb., *R. perovalis* (Terq.), *Pararotalia globigeriniformis* (Bel 2) наиболее многочисленные в горизонте Operculinoides bermud Мали — *Rotalia trochidiformis* Lam., *Pararotalia tuberculifera* (Reus 3) наиболее типичные для горизонта Operculinoides bermudezi Мали *Thalmannita madrugaensis* (Cushm. et Berm.), *Boldia cubensis* Cush et Berm.

Известняки монтского яруса сменяются мергелями и глинами «. гунного монса» с *Protelphidium sublaeve* (ten Dam) и *Elphidiella pri* (ten Dam). Хофкер параллелизует их с тенетским ярусом Англии.

Отметим в заключение, что известняки Бунде (Лимбург), микроф на которых описана ван-Белленом (van Bellen, 1946), соответствуют фам Сипли и грубым известнякам Монса в разрезе Монса (Hofk 1966).

Франция. В Парижском бассейне на кампанских известняках согласно залегают белые пизолитовые известняки, возраст которых определяется как монтский или датско-монтский. Эти мелководные от жения богаты милиолидами и роталиидами тропического облика (Ma 1937). Они описаны и изображены (26 таблиц) П. Мари, но, к сожа нию, до сих пор не опубликованы (Pozaryska, 1965).

Исключение составляет микрофауна пизолитовых монтских изве няков у Мон-Эме (левобережье Марны к югу от Эперне). Это обна ние находится в самой восточной части Парижского бассейна датс монтского времени (Pomerol, 1967). Органогенные известняки содер здесь многочисленные крупные раковины *Laffitteina bibensis* Marie (M rie, 1945). Некоторые пласты пород переполнены ими.

В пизолитовых известняках Мон-Эме встречены также *Rosal ystadiensis* Brotz., *Cibicides burlingtonensis* Jenn., *C. reinholdi* ten D *Neoconorbina* sp., *Protelphidium hofkeri* Haynes, *Nonion* cf., *la* (d'Orb.) и другие фораминиферы (Margerie, Deroo, Sigal, 1966). Одна авторы относят известняки Мон-Эме к тенетскому ярусу.

Нетрудно убедиться, что микрофауна пизолитовых известня Мон-Эме чрезвычайно близка к комплексу фораминифер горизо Laffitteina bibensis Мали.

Англия. Фораминиферы глин, мергелей и песков тенетского яр Восточного Кента представлены главным образом полиморфинида лягенидами, хилостомеллидами и булиминидами, неизвестными из к бонатных фаций палеоцена Мали. Видами, общими для палеоц Англии и Мали, являются *Protelphidium sublaeve* (ten Dam) и *Rosal koeneni* Brotz. (Haynes, 1956). В Мали они наиболее обычны для д нижних горизонтов, но *Protelphidium sublaeve* в небольшом количе экземпляров поднимается до самого верхнего горизонта Lockhartia h mei. Находка его в тенетском ярусе Англии лишь подтверждает широ стратиграфический диапазон вида.

Польша. Песчано-глинисто-мергельные отложения датского и мо ского ярусов Польши характеризуются, по данным К. Пожариска (zaryska, 1965), очень близкими комплексами бентосных фораминиф В частности, к видам, общим для дата и монса Польши, относя *Nonion graniferum* (Terq.), *Elphidiella prima* (ten Dam), *Pyramid crassa* Brotz., *Rosalina ystadiensis* Brotz., *R. crenulata* Hofker, *Cibici lellingensis* (Brotz.), *C. ekblomi* Brotz., *C. burlingtonensis* Jenn., *C. si*

с Brotz. Все эти виды пользуются преимущественным распространени-
в двух нижних горизонтах датско-палеоценовых отложений Мали.
Чрезвычайно интересно распределение форминифер в толще пород,
крытых скважиной Памиетово на севере Польши (район Хойнице к
о-западу от Гданьска). На размытой поверхности маастрихтских из-
стняков здесь залегает пласт песчаников (1 *м*) датского возраста
Brotzen, Pozaryska, 1961). Выше следуют известковистые песчаники и
счанистые известняки с *Nonion graniferum* (Terq.) нижнего палеоцена
песчанистые известняки с *Globorotalia angulata* (White) среднего па-
оцена. К верхнему палеоцену Бротцен и Пожариска относят пачку
тритусовых известняков (типа туфов Сипли) и компактных известня-
в (типа грубых известняков Монса) с фауной слоев у Бунде—болдии,
льманниты, *Nonion multisuturatum* Bell., *N. geleenense* Bell., *Protel-
idium hofkeri* Haynes, *Elphidiella* sp., *Rotalia saxorum* d'Orb., *Anoma-
a bundensis* Bell. и др. Эта микрофауна ближе всего напоминает ас-
циацию фораминифер горизонта Operculinoides bermudezi Мали.

Известняки сменяются мергелями с *Globorotalia acuta* Toulm. Бротцен
Пожариска считают их нижнеэоценовыми, но скорее всего мергели
инадлежат по возрасту к самой верхней части верхнего палеоцена
асцвет *G. acuta* имел место в конце позднего палеоцена, редкие экзем-
яры переходят в низы нижнего эоцена).

Таким образом, на севере Польши слои с комплексом фораминифер
нде занимают очень высокое стратиграфическое положение (вероятно,
зы верхнего палеоцена), подстилаясь слоями с *Globorotolia angulata*
покрываясь слоями с *G. acuta*. По сравнению с разрезами Лимбурга
1° сев. широты) скважина Памиетово расположена значительно север-
е (54° сев. широты).

СССР (Крымский полуостров). Очень своеобразный комплекс бен-
сных фораминифер описан Е. К. Шуцкой (1958) и М. В. Ярцевой
966) из мягких органогенных известняков, образующих линзы в самой
рхней части массивных датско-монтских известняков (разрез по
Кача). Он несомненно очень близок к ассоциации фораминифер из
нтских известняков Бунде и Монса. Правда, трудно сказать, соот-
тствуют ли известняки Крыма с микрофауной подобного типа всему
зрезу монтского яруса или только его нижней части (туфы Сипли).
ледиее исключать нельзя, ибо в качинских известняках нет *Thal-
nnita madrugaensis* (Cushm. et Berm.), редка *Rotalia trochidiformis*
m., которые особенно характерны для верхней части монтского яруса
рубые известняки Монса).

Ряд видов фораминифер из известняков по р. Каче встречен и в
али. К ним принадлежат *Valvulammina limbata* (Terq.), *Textularia
mmerae* Lalick., *Elphidiella prima* (ten Dam), *Nonion multisuturatum
ll., *Rotalia trochidiformis* Lam., *R. saxorum* d'Orb., *Boldia cubensis
shm. et Berm. Максимум их развития в Мали приурочен к
ризонтам Elphidiella africana и Operculinoides bermudezi.

На датско-монтских известняках Крыма залегают (с размывом) мер-
ли с фораминиферами верхнего палеоцена. Есть все основания пред-
лагать, что верхняя часть рассматриваемых известняков имеет ниж-
палеоценовый возраст (зона Globorotalia angulata). Это обстоятель-
во чрезвычайно важно при решении вопроса о месте монтского яруса
стратиграфической шкале.

Полуостров Катар. В районе Джебель-Духан палеоцен пред-
авлен мелководными отложениями — известняками и известковистыми
ргелями с остатками водорослей, морских ежей, пелеципод и гастро-
д. Крупным фораминиферам п-ова Катар посвящена монография Сма-
а (Smout, 1954). Состав их весьма разнообразен — виды *Lockhartia,
kesaria, Daviesina, Kathina, Dictyokathina, Miscellania, Dictyoconus,*

Rotalia. Однако в пределах палеоцена каких-либо стратиграфичес единиц Смаут не различает. Отчасти это объясняется характером и ченного материала. В районе Джебель-Духан обнажаются породы древнее среднего эоцена. Нижний эоцен и палеоцен вскрыты скважина Но бурение было роторным, и в порошке относительно древних по подчас встречается примесь фораминифер из более молодых слоев. же таблица распределения фораминифер позволяет сделать некото стратиграфические выводы.

В нижней части палеоцена преимущественным развитием пользую *Lockhartia conditi* (Nutt.), *L. prehaimei* Smout, *L. altispira* Smout, *Da sina khatiyahi* Smout, *Rotalia hensoni* Smout. К верхней части палеоц тяготеют *Lockhartia haimei* (Davies), *L. conica* Smout, *L. diversa* Sm *Daviesina langhami* Smout, *D. danieli* Smout, *Rotalia trochidifor* Lam., виды *Sakesaria, Kathina, Misoellania, Dictyoconus.*

Палеоцен подстилается маастрихтом с *Omphalocyclus macrop* Lam. Характер контакта между ними и вопрос о датском ярусе См не рассматривает. Покрывается палеоцен породами нижнего эоцен *Lockhartia tipperi* (Davies), *L. hunti* Ovey, *Rotalia trochidiformis* La *Nummulites globulus* Leym.

Таким образом, в распределении палеоценовых фораминифер Кат и Мали наблюдается явная аналогия. В Мали *Lockhartia haimei*, *D esina langhami*, *D. danieli*, *Rotalia trochidiformis* свойственны верх половине палеоцена — горизонту Operculinoides bermudezi и особе горизонту Lockhartia haimei.

ОАР. Из верхней части глинистых сланцев Исна оазиса Фара Ле-Рой (LeRoy, 1953) описал *Elphidiella africana* и *Cibicides beadn* Возраст этих отложений Ле-Рой ошибочно считал нижнеэоценов допуская полное выпадение палеоцена. В свете современных воззре возраст верхней части сланцев Исна определяется в пределах верхн палеоцена — нижней части нижнего эоцена. В Мали *Cibicides beadn* типичен для горизонта Lockhartia haimei. Массовое распростране *Elphidiella africana* имело место на более низком стратиграфичес уровне — горизонте Elphidiella africana; в горизонте Operculinoi bermudezi число экземпляров этого вида уменьшается, а редкие ос *Elphidiella africana* встречаются и в горизонте Lockhartia haimei. О видно, интервал распространения *Elphidiella africana* в ОАР состав ет лишь верхнюю часть полного стратиграфического диапазона эт вида в Мали.

Ливия. Арни (Arni, 1966), детально изучивший морфологию *Op culinoides bermudezi* (Palmer), сообщает, что этот вид обилен в палео новых отложениях северной Триполитании. Арни называет его *Numm tes (Chordoperculinoides) bermudezi.*

Из другой работы Арни (Arni, 1965) мы узнаем, что *N. (Ch.) ber dezi* приурочен к верхнему палеоцену Ливии и сопровождается *Globo talia velascoensis* (Cushm.), *Nummulites deserti* de la Harpe, *N. sol rius* de la Harpe, *N. subplanulatus* Douv.

Тунис. На крайнем юге Туниса у границы с Ливией верхний астрихт заканчивается пачкой сильно перекристаллизованных извест ков (биомикритов) с обломками пелеципод, гастропод, морских е (Bismuth, Bonnefous, Dufaure, 1967). В биомикритах обнаружены так «очень редкие экземпляры *Globotruncana* sp., (?) *Rugoglobigerina* и прослойки с обильными *Laffitteina bibensis* Marie» (там же, стр. 17

Несомненно, биомикриты с лаффиттеинами Туниса занимают стра графическое положение, довольно близкое к горизонту Laffitteina bib sis Мали. Микрофауна их заслуживает тщательного изучения, кото должно идти по двум направлениям. Прежде всего верхнемаастрихтс возраст биомикритов нуждается в подтверждении, для чего следует п

ализировать всю микрофауну (как видно из приведенной цитаты, оп-
деления глоботрунканид весьма условны).

Далее, необходимо установление точной видовой принадлежности
нисских лаффиттеин (в статье стратиграфического содержания авторы
приводят описания и изображения *L. bibensis*). Дело в том, что лаф-
иттеины появляются в маастрихте. Не так давно Фариначчи (Farinac-
1965) описала новый вид — *Laffitteina marsicana* из биомикритов ма-
трихта (вероятно, верхний маастрихт) центральных Апеннин (Абруццо,
галия). По нашей просьбе Фариначчи любезно сравнила малийские
земпляры лаффиттеин с *L. marsicana* Италии. Она пришла к выводу,
о малийские экземпляры лаффиттеин отличны от *L. marsicana* и иден-
чны *L. bibensis* Marie из монса Парижского басейна. Не исключено,
ким образом, что тунисские лаффиттеины происходят из маастрихта,
в действительности принадлежат к *Laffitteina marsicana* Farin.

Сенегал. На территории Сенегала, т. е. в непосредственной близо-
и от Мали, *Operculinoides bermudezi* (Palm.) встречается в отложе-
ях верхнего палеоцена с *Globorotalia velascoensis* (Cushm.), *G. elonga-*
Glaessn., *G. pseudomenardii* Bolli (Arni, 1965; Castelain, 1965; Cizan-
urt, Cuvillier, 1954).

Французская Гвиана. На побережье Атлантического океана
важины вскрыли толщу мергелей и известняков (формация Басс-
лэн), располагающихся непосредственно на породах фундамента (Dro-
er, 1960, 1960a). В этих мелководных отложениях присутствуют *Lockha-*
ia haimei (Davies) и *Rotalia hensoni* Smout совместно с другими круп-
ми (*Ranikothalia, Smoutina, Storrsella*) и мелкими фораминиферами.
зраст формации Басс-Плэн считается палеоценовым.

Куба. Три вида фораминифер, характерные для верхней половины
тско-палеоценовых отложений Мали (горизонты Operculinoides bermu-
zi и Lockhartia haimei), первоначально описаны из палеоцена Кубы.
ы имеем в виду *Operculinoides bermudezi* (Palm.), *Thalmannita madru-*
aensis (Cushm. et Berm.), *Boldia cubensis* Cushm. et Berm.

Наиболее хорошо изучен стратиграфический диапазон *Operculinoi-*
s bermudezi. Специальную статью о соотношении стратиграфических
тервалов планктонных и бентосных фораминифер написал Бекман
Beckmann, 1958). Согласно его данным, *Operculinoides bermudezi* раз-
т в зонах Globorotalia pseudomenardii и Globorotalia velascoensis
убы (верхний палеоцен); последние его экземпляры зафиксированы в
изах нижнего эоцена. Аналогичная точка зрения отражена и в моно-
афии кубинских и советских геологов (Furrazola-Bermudez et al.,
64). Ими выделяется особая биостратиграфическая зона Palaeonum-
ulites (=Operculinoides) bermudezi, соответствующая отложениям
рхнего палеоцена (ландденский ярус) с *Globorotalia velascoensis*
Cushm.), *G. pseudomenardii* Bolli, *G. elongata* Glaessn., *G. acuta*
oulm.

Менее ясны полные стратиграфические диапазоны *Boldia cubensis*
Thalmannita madrugaensis. Но они описаны из отложений формации
адруга (Cushman, Bermudez, 1947, 1948), явно тяготеющей по своему
ложению в разрезе к верхней половине палеоцена. На основании сов-
естного нахождения *Operculinoides bermudezi* (Palm.), *Boldia cubensis*
ushm. et Berm., *Globorotalia velascoensis* (Cushm.), *G. acuta* Toulm.
иверо (Rivero, 1963) относит формацию Мадруга провинций Гавана и
инар-дель-Рио к верхнему палеоцену, сопоставляя ее с верхней частью
идвея и низами Вилькокса на побережье Мексиканского залива
США.

Западный Пакистан. Известняки и глины верхней части фор-
ации Раникот в районе Таль характеризуются *Lockhartia haimei* (Da-
ies), *L. conditi* (Nutt.) и различными оперкулинами (Davies, 1927).

Среди последних Арни (Arni, 1965) определил *Operculinoides bermud* (Palm.).

Возраст формации Раникот обычно считается палеоценовым. Испол зуя фауну планктонных фораминифер, Латиф (Latif, 1961) подраздел Раникот на три зоны — Globorotalia angulata, G. crater, G. rex. Вероя но, верхняя часть формации Раникот с локкартиями и оперкулиноидеса примерно соответствует зоне Globorotalia crater, т. е. верхнему палеоц ну с *Globorotalia velascoensis* (Cushm.), *G. pseudomenardii* Bolli, *G. elo gata* Glaessn. Дело в том, что над верхним Раникотом Девис (Davi 1927), выражаясь его языком, различает еще самый верхний Раник с нуммулитами, близкими к *Nummulites planulatus* (Lam.). Очевидн эти слои синхроничны зоне Globorotalia rex с типичной нижнеэоценов микрофауной — *G. rex* Martin (= *G. subbotinae* Moroz.), *G. aequa* Cush et Renz, *Acarinina broedermanni* (Cushm. et Berm.), *Globigerina prola* Bolli, *Pseudohastigerina* sp. Тем самым становится вполне допустимы верхнепалеоценовый возраст верхней части формации Раникот с локка тиями и *Operculinoides bermudezi*, столь широко развитыми в палеоце Мали.

НЕКОТОРЫЕ ВЫВОДЫ О ВОЗРАСТЕ ГОРИЗОНТОВ ДАТСКО-ПАЛЕОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МАЛИ И БИОГЕОГРАФИЧЕСКОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ БЕНТОСНЫХ ФОРАМИНИФЕ

Сравнительный анализ бентосных фораминифер датско-палеоценовы отложений Мали и других стран позволяет определить положение гор зонтов Laffitteina bibensis, Elphidiella africana, Operculinoides berm dezi и Lockhartia haimei в стратиграфической шкале и высказать р соображений о биогеографическом распространении бентосных фор минифер. Региональная стратиграфическая схема датско-палеоценовы отложений Мали дает также основание для критического пересмот взглядов различных исследователей о соотношении датского и монтско ярусов Дании, Голландии, Бельгии и Франции.

1. Наиболее ясен вопрос о возрасте горизонта Operculinoides berm dezi. Характерные для него оперкулиноидесы, тальманниты, болдии в ра резах палеоцена Сенегала, Кубы, Ливии и, очевидно, Западного Пак стана тесно ассоциируют со стандартными верхнепалеоценовыми пла ктонными фораминиферами (*Globorotalia velascoensis*, *G. acuta*, *G. elo gata*, *G. pseudomenardii*). Можно сказать еще более определенно, ч горизонт Operculinoides bermudezi отвечает нижней части верхнего п леоцена.

Последнее подтверждается микрофауной горизонта Lockhartia ha mei. Развитые здесь *L. haimei*, *L. conditi*, *Daviesina langhami*, *D. danie Rotalia hensoni* установлены в верхней части палеоцена Катара и З падного Пакистана, в нерасчлененном палеоцене Французской Гвиан и в сколько-нибудь значительном количестве экземпляров в нижн эоцен, по-видимому, не переходят. Следовательно, и для горизон Lockhartia haimei мы должны допускать верхнепалеоценовый возрас точнее говоря, относить горизонт к верхней части верхнего палеоцен ибо горизонты Operculinoides bermudezi и Lockhartia haimei взаим контролируют стратиграфическое положение друг друга. Скорее осторожности мы не отрицаем, что самые верхние пласты горизон Lockhartia haimei могут соответствовать базальной части нижне эоцена.

Горизонт Elphidiella africana, подстилающий верхнепалеоценовы горизонт Operculinoides bermudezi, принадлежит к нижнему палеоце (зона Globorotalia angulata или G. pusilla). Это вполне подтверждаетс

икрофауной. Здесь обильны фораминиферы, широко развитые в ниж-
палеоценовых отложениях Дании и Швеции (низы зеландского яруса),
ельгии и Голландии (туфы Сипли), Польши и Советского Союза.

Сложнее обстоит дело с возрастом горизонта Laffitteina bibensis.
дя по стратиграфическому положению (под нижним палеоценом), он
носится к датскому ярусу, причем наиболее вероятно — к его верхней
сти. Действительно, в известняках и мергелях этого горизонта нет
мплекса фораминифер, свойственного стратотипу датского яруса. По-
бное обстоятельство нельзя сбрасывать со счета, даже принимая во
имание неизбежность каких-то различий между бореальной и тропи-
ской микрофауной. И наоборот, среди фораминифер горизонта Laffit-
na bibensis нередки элементы явно палеоценовой микрофауны (ряд ви-
в *Nonion*, *Protelphidium*, *Rosalina*, *Cibicides*). Все вышесказанное за-
авляет нас предполагать, что горизонт Laffitteina bibensis примерно
нхроничен зоне Globorotalia uncinata (=зоне Acarinina inconstans),
торая зарубежными и советскими специалистами либо помещается в
овлю датского яруса (в его широком понимании), либо в основание
бственно палеоцена. Как известно, отложения зоны Globorotalia
cinata не входят в стратотип датского яруса — в Дании и Швеции им
ответствует перерыв между датским и зеландским ярусами.

К сожалению, сам вид *Laffitteina bibensis* Marie не определяет точно
зраст нижнего горизонта, поскольку возраст пизолитовых монтских
вестняков Мон-Эме с лаффиттеинами с достаточной точностью также
известен. Но при всех обстоятельствах он не может выйти за пределы
тского яруса — нижнего палеоцена.

Как видим, характер микрофауны датско-палеоценовых отложений
али (исключительно бентосные фораминиферы) не позволяет однознач-
решить некоторые вопросы стратиграфии. В то же время датские и
леоценовые отложения по периферии Африканского континента со-
ржат богатый планктон. Нужно полагать, на территории Нигерии,
негала, Испанской Сахары, Марокко, Туниса и Ливии можно будет
йти разрезы, где переслаиваются глинисто-мергельные породы с план-
онными фораминиферами и мелководные известняки с бентосной мик-
фауной. Именно таким путем мы найдем место отложений с бентос-
ми фораминиферами в стратиграфической зональной шкале, базиру-
щейся на планктонных фораминиферах.

2. Верхнедатскому возрасту отложений горизонта Laffitteina biben-
противоречит находка в них аммонитов. Перебаскин (Perebaskine,
39), Карпов (Karpoff, 1960), Монсиардини (Monciardini, 1966), Грейжер
(reigert, 1966) относили горизонт L. bibensis к маастрихту (рис. 4).

Маастрихтский возраст горизонта Laffitteina bibensis отрицается:
полным отсутствием маастрихтских фораминифер, 2) наличием фо-
минифер, характерных для датско-нижнепалеоценовых отложений
Европы, 3) тесной связью микрофауны этого горизонта с микрофауной
покрывающих отложений — ряд видов продолжает встречаться и в
ризонте Elphidiella africana, 4) залеганием под заведомо палеоценовым
ризонтом Elphidiella africana.

Если мы допустим маастрихтский возраст горизонта Laffitteina
ensis, то встанем перед непреодолимыми трудностями. Почему в
аастрихтском ярусе Мали маастрихтские фораминиферы полностью
мещены датско-нижнепалеоценовыми? Что происходит с датским
усом, если в непрерывном разрезе предполагаемый маастрихт (гори-
нт Laffitteina bibensis) сменяется нижним палеоценом (горизонт
hidiella africana)?

Поскольку мы считаем возраст горизонта Laffitteina bibensis верхне-
тским, то возникает дилемма — находятся ли аммониты in situ или
переотложенном состоянии.

Фактический материал свидетельствует скорее в пользу первичног залегания аммонитов: 1) средняя морская пачка верхнемеловых отл жений Мали лишена аммонитов; верхняя их пачка, непосредственно по стилающая горизонт Laffitteina bibensis, вообще представлена конт нентальными породами. Таким образом, предполагаемый источник п реотложения верхнемеловых аммонитов на территории Мали не изв стен: 2) между верхней континентальной пачкой верхнего мела и гор зонтом Laffitteina bibensis не фиксируется сколько-нибудь значительн го регионального перерыва и размыва, с которым можно было бы св зывать переотложение аммонитов; 3) аммониты приурочены к стро определенному стратиграфическому уровню — пачке известняков в сер дине горизонта Laffitteina bibensis. Они встречаются на этом уровне на северо-западе обрамления Адрар-Ифораса (Ин-Шиккер, Тишит и в юго-восточной части страны (Тин-Амашин, Тин-Дармин, Кре д'Ажинджер, Арда), причем эти районы разделены многими сотнями к лометров; 4) *Indoceras africanense* обнаружен в виде ядер (целых и обломанных). Они состоят из известняков с обильными лаффиттеинам абсолютно сходными с вмещающими породами. Допуская переотложени аммонитов, мы должны были бы предположить, что после захоронени в маастрихтское время раковины их остались незаполненными осадко Пустые раковины аммонитов были затем переотложены в датское вре и лишь тогда заполнены карбонатными плами с лаффиттеинами и др гими датскими фораминиферами. Вышеописанный процесс кажется на маловероятным.

Все эти данные наводят на мысль, что мы сталкиваемся с факто переживания аммонитов. Чрезвычайно редкие их представители, очеви но, продолжали существовать и в датское время. И все же еще рано гов рить об этом сенсационном явлении, как о совершенно достоверном. Е нужно проверить на материале верхнего мела и палеогена Нигера, с верной Нигерии, южного Алжира и Сенегала, где развиты сходны комплексы осадочных пород.

3. На примере датско-палеоценовых отложений Мали хорошо видн насколько тесно палеоценозы бентосных фораминифер связаны с фац альными типами осадков. Органогенно-обломочным и микрозернисты известнякам свойственны крупные, толстостенные, нередко сильно скул птурированные роталииды (*Rotalia, Pararotalia, Lockhartia, Daviesin Sakesaria, Thalmannita*), нуммулитиды *(Operculinoides), Laffitteina*, м лиолиды. Песчано-глинистые осадки характеризуются видами *Nonio Nonionella, Protelphidium, Elphidiella, Rosalina, Neoconorbina, Valvu neria, Cibicides*. В пределах каждого горизонта существует несколь различных палеоценозов фораминифер. Недоучет этого обстоятельст может привести к серьезным ошибкам в стратиграфии. Кроме того, асс циации фораминифер из карбонатных и песчано-глинистых отложен палеогена Мали заставляют по-иному интерпертировать такие термин как тропическая и бореальная микрофауна.

4. Касаясь биогеографического распределения бентосных форамин фер, наиболее типичных для датско-палеоценовых отложений Мали, н обходимо отметить следующее. Среди них можно различить по крайн мере две группы видов.

Первая включает *Operculinoides bermudezi* (Palm.), *Rotalia hensc* Smout, представителей *Lockhartia, Daviesina, Sakesaria*. В полосе тр пиков (5—35° сев. широты) они прослежены от Кубы и Французск Гвианы на западе до Катара и Пакистана на востоке.

Вторая группа состоит из *Rotalia trochidiformis* Lam., *Pararota globigeriniformis* (Bellen), *Thalmannita madrugaensis* (Cushm. Berm.), *Boldia cubensis* Cushm. et Berm., *Laffitteina bibensis* Marie, A *nion graniferum* (Terq.), *Protelphidium sublaeve* (ten Dam), *Elphidie*

ima (ten Dam), *Buliminella parvula* Brotz., *Cibicides reinholdi* ten m, *Valvulina pseudopupa* Hofker, *Rosalina ystadiensis* Brotz., *R. crelata* Hofk., *Pyramidina crassa* Brotz. и других видов, которые обнажены как в тропической области — Мали (16—20° сев. широты), так в бореальных районах Европы — северная Франция, Бельгия, Голндия, Польша, Дания, Швеция (49—56° сев. широты).

Совместно с видами второй группы в перечисленных странах Евро встречается множество лягенид, полиморфинид, аномалинид, ротаид и песчаных фораминифер, в датско-палеоценовых отложениях али не обнаруженных. Вероятно, значительная их часть характерна лько для бореальной области.

Таким образом, микрофауна каждой области (тропической или боальной) состоит из видов-эндемиков и видов широкого (по меридиу) географического распространения. Среди последних различаются ды-индикаторы карбонатных фаций и виды, типичные для песчаноинистых фаций. В связи с этим необходимо уточнить смысл терминов опическая и бореальная микрофауна.

Ассоциации фораминифер из пизолитовых известняков Парижскобассейна, монтских известняков Монса и Бунде, верхнепалеоценох известняков в скважине Памиетово (Польша), датско-монтских вестняков Крыма, где преобладают крупные толстостенные роталии, лаффиттеины, болдии, обычно называются средиземноморскими или опическими, что вряд ли справедливо. Эта микрофауна служит позателем карбонатных фаций, встречаясь как в странах Европы, так Африки. Но в ее составе нет видов *Lockhartia, Daviesina, Sakesaria, thina, Smoutina, Storrsella, Operculinoides* и др., типичных исключительно для тропического пояса.

В равной степени было бы неправильным называть бореальной микфауну (виды *Elphidiella, Nonion, Nonionella, Protelphidium, Rosalina, lvulineria, Cibicides*), свойственную песчано-глинистым осадкам паоцена Мали (эти фораминиферы стандартны и для аналогичных ций палеоцена Европы). В случае иной интерпретации могло бы ожиться впечатление, что во время накопления осадков горизонта phidiella africana имело место похолодание и проникновение «бореальй» микрофауны. В действительности же широкое ее распространение ъясняется доминированием глинисто-песчанистых осадков.

5. Бентосные фораминиферы датско-палеоценовых отложений али вполне обеспечивают разработку региональной стратиграфичеой шкалы, единицы которой (горизонты) прослеживаются на расстоие 1000—1500 *м*. Если возраст отложений определен нами правильно ерхи датского яруса — палеоцен), то дробность шкалы вполне соизрима с дробностью зональных шкал по планктонным фораминифем.

Датско-палеоценовые отложения Мали содержат много видов, изстных либо в тропическом поясе, либо общих с фораминиферами из нхроничных осадков бореальной Европы. Все это заставляет предпогать, что и с помощью бентосных фораминифер возможна керреля отложений на обширных пространствах. Особенно важны виды раминифер, общие для датского яруса и палеоцена Африки и Евро. Они являются своего рода мостами при корреляции отложений опической и бореальной областей, содержащих в целом различные крофауны.

Очевидно, и бентосные фораминиферы обеспечивают разработку овинциальных и межпровинциальных зональных шкал (хотя едини этих шкал — зоны и не будут иметь такого универсального всеетного значения, как зоны по планктонным фораминиферам). Однасейчас у нас нет никаких оснований называть горизонты датско-

палеоценовых отложений Мали зонами. Мы не знаем, насколько о будут выдерживаться в других странах тропической области и в стр нах Европы. Стратиграфические интервалы видов, руководящих д. горизонтов датско-палеоценовых отложений Мали, и максимумы распространения должны быть проверены на материале микрофау из одновозрастных осадков других стран. К сожалению, многие ви бентосных фораминифер обладают широким стратиграфическим распр странением.

Зональную шкалу по бентосным фораминиферам можно создать основе сравнения нескольких региональных шкал, но не отдельных ра резов из удаленных районов. Однако региональные шкалы для кру ных по площади территорий, базирующиеся на бентосных форамини рах, сейчас еще очень редки.

6. Большое сходство бентосных фораминифер позволяет коррелир вать: 1) горизонт Laffitteina bibensis с монтскими пизолитовыми изв стняками Мон-Эме (Парижский бассейн) и, вероятно, с зоной P в ра резе у Бунде (Голландия); 2) горизонт Elphidiella africana с нижн частью монтского яруса (туфы Сипли) в разрезах Монса и Бунд 3) горизонт Operculinoides bermudezi с верхней частью монтского яр са (грубые известняки Монса). Судя по стратиграфическому полож нию, горизонт Lockhartia haimei соответствует мергелям и глина верхней части палеоцена Бельгии и Голландии, которые располагаю ся выше известняков монтского яруса и параллелизируются Хофкер (Hofker, 1960) с тенетским ярусом Англии. Конечно, говорить о то ном совпадении границ не приходится. Поскольку на территории Ма встречена монтская микрофауна, мы позволим себе кратко останови ся на проблеме соотношения монтского и датского ярусов (хотя это не является непосредственной задачей настоящей статьи).

Фораминиферы стратотипов монтского и датского ярусов столь ре ко различны, что ставить между ними знак равенства невозможн В Мали известняки с монтскими фораминиферами (горизонты Elp diella africana и Operculinoides bermudezi) замещаются песчано-глин стыми осадками с бесспорно палеоценовыми фораминиферами.

Вряд ли правы микропалеонтологи (Berggren, 1964; Luterbach 1964; Pozaryska, 1965; Curry, 1966 и др.), которые туфы Сипли со ставляли с датским ярусом, а название монтский ярус оставляют грубыми известняками Монса, параллелизируя их с зоной Globorotal uncinata (в Дании ей отвечает перерыв между датским и зеландски ярусами). Эти специалисты основываются на большом сходстве бе тосных фораминифер туфов Сипли и датского яруса, на присутствии тех и других *Globigerina daubjergensis* Bronn. Но в данном случае ре идет о бентосных формах с очень широким стратиграфическим диап зоном, охватывающим датский ярус и палеоцен. Что же касается *G. d ubjergensis*, то для ее редких экземпляров верхний возрастной пред не известен. Отметим, что на различие комплексов фораминифер да ского и монтского ярусов и на самостоятельность этих единиц указ вал Мари (Marie, 1964).

Конечно, нельзя оставлять без внимания данные ряда исследоват лей о значительном сходстве мшанок, пелеципод, криноидей и астер идей из отложений датского и монтского ярусов. Но ведь по этим гру пам фауны не разработано региональных стратиграфических схем д больших территорий, в которых были бы четко видны полные страт графические интервалы тех или иных видов. Близость датской и мо тской макрофауны может свидетельствовать лишь о необходимос включения датского яруса в состав палеогеновой системы.

В связи с вышесказанным большого интереса заслуживают взгля Хофкера (Hofker, 1966) о соотношении датского и монтского ярусо

екоторыми микропалеонтологами они расцениваются в качестве весь-
эксцентричных и маловероятных. По мнению Хофкера, в шкале
леогеновой системы монтский ярус располагается выше датского
уса, отделяясь от него стратиграфическим пробелом, заполняемым
ной Globorotalia uncinata. Доказательство этого положения Хофкер
дит в следующем. В непрерывном разрезе у Бунде ниже туфов Сип-
(монтский ярус) залегают известняки зоны P с *Cibicides reinholdi*
Dam, *C. simplex* Brotz., *Nonion graniferum* (Terq.), *Rosalina ystadi-*
sis Brotz. и лишь еще ниже — датский ярус с *Globigerina pseudobul-*
ides Plumm., *G. compressa* Plumm., *G. daubjergensis* Bronn. Поскольку
в монтском ярусе Хофкер нашел *Globorotalia pusilla* Bolli и *G. pseu-*
menardii Bolli, он сопоставил его с зоной Globorotalia pusilla и зо-
й G. pseudomenardii шкалы Болли (Bolli, 1957), т. е. с нижним па-
оценом (зона Globorotalia angulata) и нижней частью верхнего палео-
на советских геологов. Материалы по палеоцену Мали и других стран
дтверждают воззрения Хофкера.

В карбонатных фациях горизонтов Elphidiella africana и Operculi-
ides bermudezi Мали обычны виды *Rotalia, Pararotalia, Valvulammi-*
, Valvulina, встреченные в монсе Бельгии и Голландии. В песчано-
инистых фациях этих горизонтов развиты фораминиферы (*Nonion,*
phidiella, Protelphidium, Cibicides, Rosalina) из палеоценовых осадков
падной Европы. В горизонте Operculinoides bermudezi присутствуют
talia trochidiformis Lam., *Pararotalia tuberculifera* (Reuss), *Thalman-*
a madrugaensis (Cushm. et Berm.), *Boldia cubensis* Cushm. et Berm.,
рактерные для грубых известняков Монса (верхняя часть монтского
уса). Но те или иные элементы из комплекса фораминифер горизон-
Operculinoides bermudezi на территории Кубы, Сенегала и Ливии
социируют с верхнепалеоценовыми планктонными фораминиферами.

В Советском Союзе (Крым) монтские фораминиферы обнаружены
известняках, синхроничных зоне Globorotalia angulata (нижний палео-
ен). В Польше известняки с «тропической» микрофауной монтского яру-
Бунде залегают выше слоев с *Globorotalia angulata* и отнесены к
рхнему палеоцену.

Пожариска (Pozaryska, 1965) подвергает сомнению правильность
ределения Хофкером *Globorotalia pusilla* Bolli и *G. pseudomenardii*
lli, поскольку фораминиферы из известняков монса отличаются пло-
й сохранностью. Но тогда еще легче ошибиться в определении мел-
й *Globigerina daubjergensis* Bronn., на основании которой Пожари-
а сопоставляет туфы Сипли с датским ярусом. Бергрен (Berggren,
54) пишет, что в образцах монтских известняков он не обнаружил
ух упомянутых видов глобороталий. Это и понятно — планктон в
лководных органогенно-обломочных известняках редок. Но Хофкер
ел дело с массовым материалом, Бергрен — с отдельными образ-
ми.

Мы должны, очевидно, согласиться с мнением тех исследователей
(arie, 1964; Blondeau, Cavelier, Feugueur, Pomerol, 1966), которые
поставляют монс Парижского бассейна (пизолитовые известняки) с
нсом Бельгии (туфы Сипли и грубые известняки Монса). Но с од-
м добавлением — известняки Мон-Эме с лаффиттеинами, вероятно,
девнее туфов Сипли и в разрезе у Монса отсутствуют. Можно предпола-
ть, что в Лимбурге им соответствуют известняки зоны P.

Кёрри (Curry, 1966) сопоставляет монс Парижского бассейна с гру-
ми известняками монса Бельгии. Применительно к стратиграфии
Мали это будет примерно означать, что самый нижний горизонт с лаф-
ттеинами является аналогом горизонта Operculinoides bermudezi с
льманнитами, болдиями и обильными *Rotalia trochidiformis*. Против
глядов Кёрри приходится возражать. Точно также нельзя согласить-

ся с мнением Маржери, Деру и Сигаля (Margerie, Deroo, Sigal, 196 о том, что пизолитовые известняки Мон-Эме имеют тенетский возра

Как видим, стратиграфический объем монтского яруса до сих п неясен. Скорее всего, он охватывает значительный интервал геологич ского времени — от зоны *Globorotalia uncinata* (или зоны *Acarinina constans*) датского яруса до нижней части верхнего палеоцена вкл чительно. В таком случае его нельзя считать естественной стратигр фической единицей, и от использования термина монтский ярус в шк ле палеогена Мали мы воздерживаемся.

ANALYSE COMPARATIVE DES FORAMINIFERES BENTHONIQUES DES SÉDIMENTS DANO-MONTIENS DU MALI, DE LA RÉGION DU TETHYS ET DE L'EUROPE DU NORD-OUEST

Sur le territoire du Mali de l'Est les sédiments marins Dano-Mon ens encadrent le massif Précambrien de l'Adrar des Iforas en s'alongea sur une étendue de plus de 1000 kilometres de la frontière avec l'Algé au Nord jusqu'à la frontière du Niger au Sud-Est. La faune variée d Foraminifères benthoniques permet de les répartir en quatre horizo (de bas en haut): I—*Laffitteina bibensis*, II — *Elphidiella africana*, III *Operculinoides bermudezi*, IV — *Lockhartia haimei*. Dans les limites chaque horizon des paléocoenoses de Foraminifères sont établis, char ctéristiques pour les faciès calcaires et argilo-sableux. Parmi les For minifères il a été rencontré des espèces très rèpandues dans la zone tr pique (les reprèsentants des *Lockhartia*, *Daviesina*, *Sakesaria*, *Operc linoides)*, de même que les espèces habituelles pour les dépots danien paléocènes des régions boréales de l'Europe (espèces des genres *Nonio Elphidiella, Protelphidium, Rosalina, Cibicides, Rotalia, Boldia, Th mannita*). La corrélation avec les sédiments contemporains du Sénég du Tunisie, de la Libie, de la Belgique, des Pays-Bas, du Danemark, de Suède, de la Pologne, de la France, de la Guyane Française, du Pakista du Katar et de l'URSS permet de parler de l'âge des horizons des dépó daniens-paléocènes du Mali: l'horizon *Laffitteina bibensis* est, probabl ment, la partie supèrieure de l'étage Danien; l'horizon *Elphidiella af cana* — le paléocène inférieur; les horizons *Operculinoides bermudezi Lockhartia haimei* — le paléocène supérieur. Dans l'horizon *Laffittei bibensis* nous avons découvert des Ammonites (*Indoceras africanense* qui se trouvent, apparemment, in situ. Il n'est guère exclus, que nous no heurtons ici au fait de l'existence des Ammonites du temps danien. Les h rizons *Elphidiella africana* et *Operculinoides bermudezi* contiennent u microfaune qui est extrêmement proche à la microfaune de l'élage Mon en de la Belgique (tuffeau de Ciply et calcaires grossiers du Mons). Ma sur le territoire de la Libie, du Sénégal et de la Cuba les Foraminifères be thoniques de l'horizon *Operculinoides bermudezi (O. bermudezi, Th mannita madrugaensis, Boldia cubensis)* se trouvent avec les Foramin fères planctoniques du paléocène supérieur (*Globorotalia velascoens G. pseudomenardii, G. elongata*). C'est pourquoi de même que Hofk (1966) les auteurs considèrent que l'étage montien correspond probab ment au paléocène inférieur et à la partie inférieure du paléocène sup rieur.

ЛИТЕРАТУРА

Атинский Ю. Г., Герус Е. А., Клочко В. П., Трофимов Д. М. 1968. Новые данные по стратиграфии и тектонике северо-западной части Мали-Нигерской синеклизы. В сб.: «Геология и полезные ископаемые Африки». Изд-во «Недра».

Трофимов Д. М., Булейшвили Д. А., Клочко В. П. 1967. Осадочные бассейны юго-западной Сахары и перспективы их нефтегазоносности.— Труды ВНИГНИ, вып. 61.

Туцкая Е. К. 1958. Фораминиферы верхних слоев «датско-монтских» известняков юго-западного Крыма.— Труды ВНИГНИ, вып. IX.

Туцева М. В. 1966. К вопросу о возрасте «датско-монтских» известняков юго-западного Крыма.— Вопросы микропалеонтол., вып. 10. Изд-во «Наука».

Adini P. 1965. L'évolution des Nummulitinae en tant que facteur de modification des dépots littoraux.— Mém. Bur. Rech. Géol. Min., N 32.

Adini P. 1966. Contribution to the history of growth of the *Chordoperculinoides* shell.— Eclog. Geol. Helvet., **59**, N 1.

Ackmann J. 1958. Correlation of the pelagic and reefal faunas from the Eocene and Paleocene of Cuba.— Eclog. Geol. Helvet., **51**, N 2

Bellen R. C. van 1946. Foraminifera from the Middle Eocene in the Southern part of the Netherlands province of Limburg.— Med. Geol. Sticht., ser. C, **5**, N 4.

Berggren W. A. 1964. The Maestrichtian, Danian and Montian stages and the Cretaceous-Tertiary boundary.— Stockholm Contrib. in Geology, v. XI.

Bismuth H., Bonnefous J., Dufaure Ph. 1967. Mesozoic microfacies of Tunisia. In: «Guidebook to the geology and history of Tunisia», IX Ann. field conf. Petrol. Explor. Soc. Libya, Amsterdam.

Bondeau A., Cavelier C., Feugueur L., Pomerol Ch. 1966. Stratigraphie du Paléogène du bassin de Paris en relation avec les bassins avoisinants.— Bull. Soc. géol. France, sér. **7**, 7, N 2.

Bolli H. M. 1957. The genera *Globigerina* and *Globorotalia* in the Paleocene-Lower Eocene Lizard Springs formation of Trinidad, B. W. I.— U. S. Nat. Ms. Bull., N 215.

Brotzen F. 1948. The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna.— Sver. geol. unders., Ser. C, Arsb. 42, N 2.

Brotzen F. 1959. On *Tylocidaris* species (Echinoidea) and the stratigraphy of the Danian of Sweden.— Sver. geol. unders., Ser. C, Arsb. 54, N 2.

Brotzen F., Pozaryska K. 1961. Foraminifères du Paléocène et de l'Eocène inférieur en Pologne septentrionale remarques paléogéographiques.— Rev. Micropaléont., **4**, N 3.

Castelain J. 1965. Aperçu stratigraphique et micropaléontologique du bassin du Sénégal. Historique de la découverte paléontologique.— Mém. Bur. Rech. Géol. Min., N 32.

Cizancourt M., Cuvillier J. 1954. Les Nummulites cordelées du Sénégal occidental.— C. R. Soc. géol. France, N 7.

Curry D. 1966. Problems of correlation in the Anglo-Paris-Belgian Basin.— Proc. Geol. Assoc., **77**, pt 4.

Cushman J., Bermudez P. 1947. Some Cuban Foraminifera of the genus *Rotalia*.— Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., **23**, pt 2.

Cushman J., Bermudez P. 1948. Some Paleocene Foraminifera from the Madruga formation of Cuba.— Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., **24**, pt 3.

Dam A. ten. 1944. Die stratigraphische Gliederung der niederländischen Paläozäns und Eozäns nach Foraminiferen.— Med. Geol. Sticht., Ser. C, **5**, N 3.

Davies L. 1927. The Ranikot beds at Thal (Northwest Frontier Provinces of India).— Quart. Journ. Geol. Soc. London, v. 83.

Douvillé H. 1920. L'Eocène au Soudan et du Sénégal.— Bull. Com. d'Et. histor. et scient. de l'AOF, N 2.

Drooger C. W. 1960. Some early Rotaliid Foraminifera.— Proc. Kon. Nederl. Akad. Wet., Ser. B, **63**, N 3.

Drooger C. W. 1960a. Microfauna and age of the Basses Plaines formation of French Guyana.— Proc. Kon. Nederl. Akad. Wet., Ser. B, **63**, N 4.

Farinacci A. 1965. *Laffitteina marsicana*, nuova specie di rotalide nel calcare Maastrichtiano a «*Rhapydionina liburnica*» di M. Turchio (Marsica).— Ric. Ital. Paleontol., **71**, N 4.

Furon R. 1957. Le Sahara. Paris.

Furrazola-Bermudez G., Judoley C., Mijailovskaya M., Miroliubov Y., Novojatsky J., Jimenez A., Solsona J. 1964. Geologia de Cuba. Habana.

Geigert J. 1966. Description des formations crétacées et tertiaires du «Bassin des Jullemmeden».— Mém. Bur. Rech. Géol. Min., N 36.

Geigert J., Pougnet R. 1967. Essai de description des formations geologiques de la République du Niger.— Mém Bur. Rech. Géol., Min., N 48.

Haynes J. 1956. Certain smaller British Paleocene foraminifera. Part I.— Contr. Cushm. Found. Foram. Res., **7**, pt 3.

Hofker J. 1966. Maestrichtian, Danian and Paleocene Foraminifera.— Palaeontog Beitr. Naturgesch. Vorz., Suppl., Bd. 10.
Karpoff R. 1960. La géologie de l'Adrar des Iforas (Sahara central).— Bull. Se Géol. et Prospect. Min., Dakar, N 30.
Latif M. A. 1961. The use of pelagic Foraminifera in the subdivision of the Paleocer Eocene of the Rakhi Nala, West Pakistan.— Geol. Bull. Panjab Univ., N 1.
LeRoy L. M. 1953. Biostratigraphy of the Maqfi section, Egypt.— Geol. Soc. Am Mem. 54.
Luterbacher H. P. 1964. Studies in some *Globorotalia* from the Paleocene and Lov Eocene of the Central Appennines.— Eclog. Geol. Helvet., **57**, N 2.
Margerie P., Deroo G., Sigal J. 1966. Sur l'âge des couches dites «pisolitiqu du Mont-Aimé (Marne).— C. R. Acad. Sci. Paris, t. 263.
Marie P. 1937. Sur la faune de Foraminifère du calcaire pisolithique du bassin Paris.— Bull. Soc. Géol. France, sér. 5, **7**. fasc. 4—6.
Marie P. 1945. Sur *Laffitteina bibensis* et *Laffitteina monodi*, nouveau genre et nouv les espèces de Foraminifères du Montien.— Bull. Soc. Géol. France, sér, 5, **15**.
Marie P. 1964. Le faciés du Montien (France, Belgique, Hollande).— Mém. Bur. Re Géol. et Min., N 28.
Monciardini Ch. 1959. Étude micropaleontologique de la série marine Crétacée-T tiaire du bassin des Jullummeden principalement dans la subdivision Menaka Bur. Rech. Geol. Min., Dakar.
Monciardini Ch. 1966. La sédimentation Éocène au Sénégal.— Mém. Bur. Re Géol. Min., N 43.
Monod Th. 1939. Notes géologiques sur les confins Sahariens du Sudan français. Rev. Géogr. Phys. et Géol. dynam., **12**, fasc. 9.
Perebaskine V. 1932. Contribution à l'étude géologique du Soudan oriental Agence général des Colonies, Paris.
Pomerol Ch. 1967. Esquisse paléogéographique du Bassin de Paris a l'ère Tertia et aux temps Quarternaires.— Rev. Géogr. phys. et Géol. dynam., **9**, fasc. 1.
Pozaryska K. 1965. Foraminifera and biostratigraphy of the Danian and Monti in Poland.— Palaeontol. Polonica, N 14.
Radier H. 1959. Le bassin Crétacé et Tertiaire de Gao le detroits soundanais.— Bu Serv. Géol. et Prospect. Min., Dakar., N 26, t. II.
Rasmussen L. B. 1960. Geology of north-eastern Jutland, Denmark.— Intern. Ge Congr., XXI Sess., v. 2, Guide excurs. A. 42, C—37.
Rivero F. 1963. Consideraciones generales sobre la estratigrafia de Cuba.— Mem. F. Cienc. Univ. Habana, Ser. Geol., v. 1, N 1.
Smout A. 1954. Lower Tertiary Foraminifera of the Qatar peninsula.— Monogr. Br Mus. (Nat. Hist.). London.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

пуск 12 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

М. Я. СЕРОВА

(Геологический институт АН СССР)

СРЕДНЕЭОЦЕНОВЫЕ ПЛАНКТОННЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ

Палеогеновые отложения Западной Камчатки представлены мощ-й толщей преимущественно грубообломочных осадочных пород. о характеру слагающих их литологических разностей они делятся на е части: нижнюю, представленную мелководными отложениями — счаниками, конгломератами, аргиллитами с прослоями бурых углей большим количеством обуглившегося растительного детритуса, и рхнюю — глинистую, сравнительно более глубоководную. Нижняя лща широко известна в литературе под названием тигильской серии риштофович, 1961; Маркин, 1961; Кленов, 1961 и др.), верхняя выде-ется в ковачинскую серию.

Тигильская серия, согласно унифицированной региональной схеме леогена Тихоокеанской провинции (Охинское стратиграфическое вещание в 1959 г.), разделена на три свиты (снизу вверх): хулган-ую, напанскую и снатольскую.

Хулганская свита в стратотипическом Точилинском разрезе (Запад-я Камчатка) (рис. 1) представлена толщей базальных конгломератов подчиненными прослоями песчаников и аргиллитов и с многочислен-й листовой флорой.

Напанская свита — угленосная, сложена песчано-глинистыми отло-ениями с прослоями угля, обильной листовой флорой и солоноватовод-й фауной моллюсков.

Снатальская свита состоит преимущественно из песчано-алевроли-вых пород с прослоями и линзами конгломератов и довольно богатой рской фауной.

Мощность тигильской серии в стратотипическом разрезе достигает 00 *м*. К югу от Точилинского стратотипического разреза — в Омгон-ом и Ковачинском разрезах, а также к северу от него, в Паланском йоне, тигильская серия представлена еще более мелководными отло-ениями и имеет сокращенные мощности.

Малакофауна и флористические остатки из отложений тигильской се-и детально изучены Л. В. Криштофович и Э. Н. Кара-Мурза. Наи-олее определенные данные получены в отношении возраста снатоль-ой свиты, содержащей морские окаменелости. В нижней части этой виты Л. В. Криштофович (1961) выделяет снатольский горизонт (зона Mytilus jokoyamai) верхнеэоценового возраста и увучинский горизонт

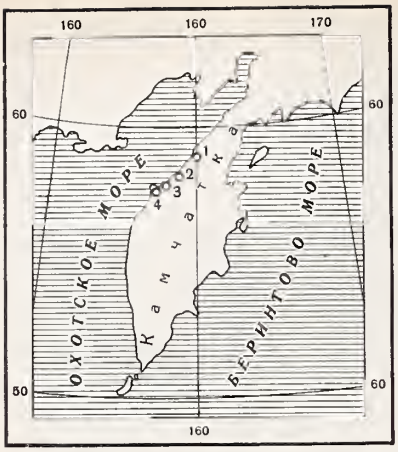


Рис. 1. Схема расположения разрезов:

1 — Анадырский; *2* — Точилинский; *3* — Омгонский; *4* — Ковачинский

(зона с *Cardium snatolensis*) нижне-среднеолигоценового возраста. Напанск свита, содержащая в основном листову флору типа Форт-Юнион и солоноват водных и пресноводных моллюсков из р да *Melania* и *Cyrena* (Криштофови 1961), условно относилась к нижнему среднему эоцену. Возраст хулгунской св ты (хулгунский горизонт унифицирова ной схемы), охарактеризованной лист вой флорой «со значительным верхнем ловым элементом» и содержащей фауи стический комплекс зоны Macrocalista k watschensis, в которой, по данным Кри тофович, встречены «виды, генетичес близкие видам, появившимся в палеоце Северо-Западной Америки (свиты Ма тинец и Меганос)» (Криштофович, 19(стр. 84), определялся как палеоценовы

При детальном изучении микропал онтологической характеристики тигил ской серии в стратотипическом Точилинском разрезе и в обрывах мо ского берега между мысом Бабушкиным и устьем р. Тигиль, а также Ковачинской бухте был обнаружен довольно богатый комплекс фор минифер только в верхней части разреза тигильской серии — в снатол ской свите (Серова, 1961а). Фауна эта частично описана в небольш заметке (Серова, 1961б). Представлена она исключительно бентосны мелководными фораминиферами — секреционными и агглютинир щими, дающими примерно тот же возрастной диапазон, что и фауна мо люсков. В отложениях же напанской и хулгунской свит фораминифе не обнаружены и их возраст не уточнен и этим методом.

Тем значительнее представляется находка в Паланском районе д вольно богатого (для северных широт) комплекса планктонных фор минифер в средней части разреза, соответствующей напанской сви стратотипического разреза тигильской серии. Монографическая обраб ка планктонного комплекса позволила распространить зональные по разделения по планктонным фораминиферам палеогена Восточной Ка чатки (Serova, 1967) на палеогеновые отложения Западной Камчати провести более широкую корреляцию этих отложений в пределах Ти океанской провинции и наметить их возможные возрастные аналоги стратотипическом разрезе Тринидада. В статье приводится характер стика разреза тигильской серии Паланского района, в котором были о наружены планктонные фораминиферы, дано краткое описание и изо ражение 18 видов глобигеринид и сопоставление этого комплекса с од возрастными комплексами планктонных фораминифер сопредельн областей. Техническая обработка образцов проведена лаборантами м кропалеонтологической лаборатории ГИН АН СССР — В. М. Климов и В. Я. Васильевой, фотографии фораминифер выполнены А. И. Ни тиным, ретушь по фотографии выполнена художницей Е. Б. Шиманск Всем указанным лицам, а также Н. К. Архангельскому, собравше материал по разрезу, автор выражает свою признательность.

ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗА

В Паланском районе отложения тигильской серии впервые были в делены М. Ф. Двали (1957), который в 1939 г. дал первую схему расч нения мезо-кайнозойских отложений этого района. Отложения тиги

ой серии, по представлению Двали, трансгрессивно и с угловым не-
гласием залегают на туфо-сланцевой толще верхнего мела и согласно,
з перерыва, перекрываются вулканогенными отложениями свиты Кин-
льского мыса.

Тигильская серия представлена здесь в основном грубыми песчано-
нгломератовыми отложениями, разделенными пачкой угленосных
счано-глинистых пород в средней части разреза. Все породы некарбо-
тны.

Детальные полевые исследования, проведенные в этом районе
К. Архангельским (1961) и Ю. Г. Друщицем (1961), позволили этим
горам установить трехчленное деление тигильской серии Паланского
йона, подобно тому как это было сделано в стратотипическом Точи-
нском разрезе. Здесь ими выделены три толщи: нижняя, конгломера-
вая, которую они считают возрастным аналогом хулгунской свиты то-
линского разреза, средняя, угленосная, сопоставляется с напанской
итой того же разреза, и верхняя — песчано-конгломератовая, которая,
представлению этих авторов, соответствует снатольской свите страто-
па. Ниже приводится краткая характеристика разреза тигильской се-
и, вскрытого в обрывах морского берега у устья р. Анадырки, в кото-
м были обнаружены планктонные фораминиферы. Описание разреза
ставлено по материалам Н. К. Архангельского, любезно предостави-
го мне образцы для микропалеонтологического анализа из Паланско-
района.

В береговом обрыве в 600 *м* к югу от устья р. Андырки наблю-
ется трансгрессивное налегание отложений тигильской серии на туфо-
анцевую толщу верхнего мела. В разрезе серии (рис. 2) выделяются
едующие пачки (снизу вверх):

1. Конгломераты мелкогалечные, состоящие в основном из окатанных галек верх-
еловых пород с линзами крупнозернистого косослоистого песчаника. Окаменелости
этой части разреза не обнаружены. Мощность базальных конгломератов 70—
м.

2. Угленосные отложения, представленные тонким переслаиванием темно-серых
козернистых песчаников, темно-серых скорлуповатых аргиллитов, голубовато-серых
ин и прослоев каменного угля. Мощность угленосной пачки 300 *м*. В нижней части
й пачки выделяется пласт темно-серых слоистых мелкозернистых песчаников с обуг-
вшейся древесиной и отпечатками листьев (коллекция Архангельского), которые
А. Якубовской отнесены к следующим видам: *Ginkgo adiantoides* Heer, *Taxodium*
ium (Sterenb.) Heer, *Clyptostrobus european* Heer, *Alnus kefersteinii* Unger, *Castanea*
geri Heer, *Ulmus drepanodonta* Grubov, *Trochodendroides arcticus* (Heer) Berry, *T. ri-*
rdsonii (Heer) Krysht., T. cf. *smilacina* Krysht., *Platanus aceroides* Heer, *Alangium*
ualifolia Krysht. et Borsuk, *Lizyphus* sp., *Viburinum* sp.

В верхней части пачки в прослоях темно-серых аргиллитов обнару-
ны прекрасной сохранности немногочисленные планктонные фора-
ниферы (обр. 3032, 3036, рис. 2): *Globigerina* sp., *G. ouachitaensis*
owe et Wall., *G.* aff. *triloculinoides* Plumm., *Acarinina broedermanni*
ushm. et Berm. и *Psedohastigerina micra* (Cole) (табл. 1, комплекс А).

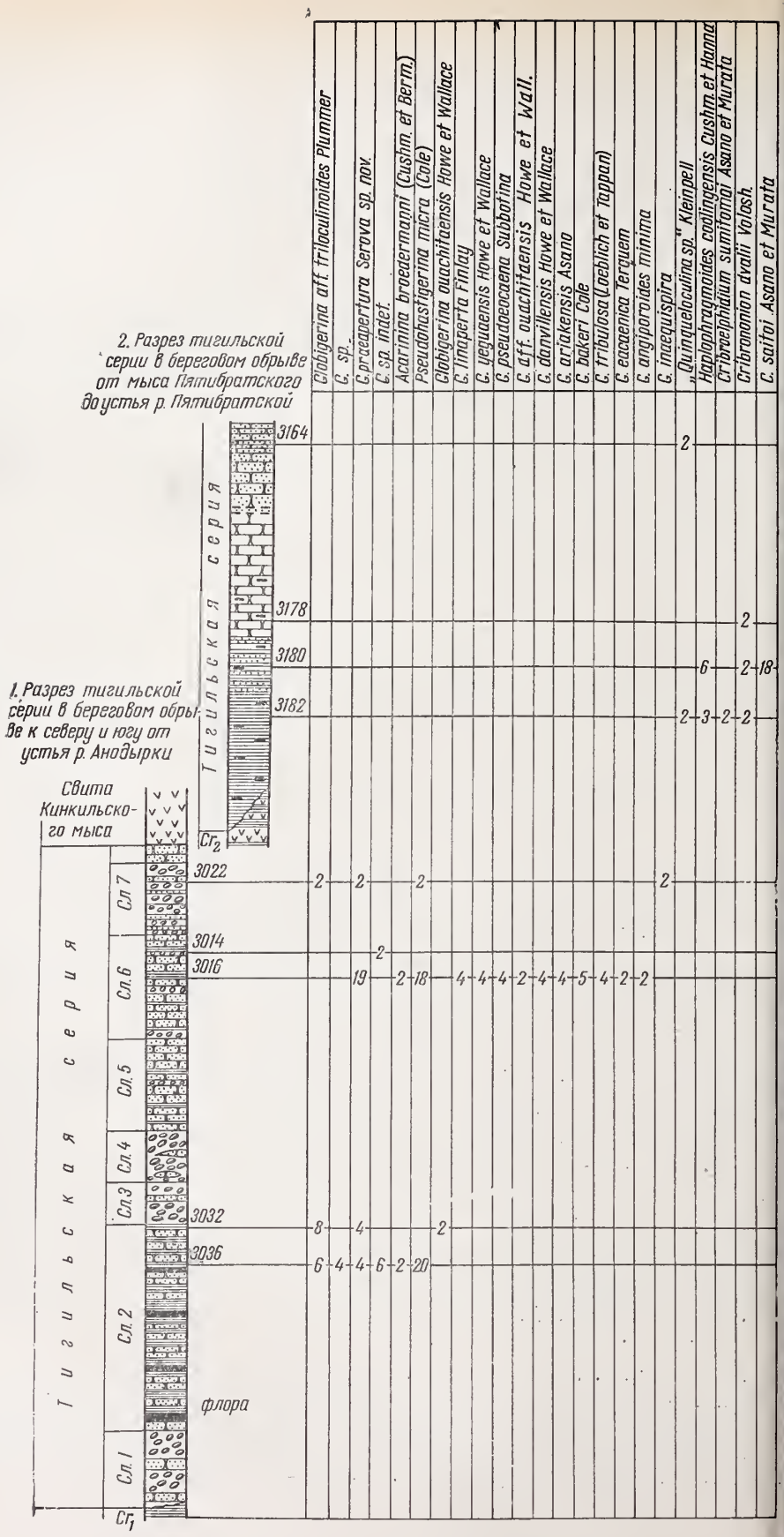
3. Конгломераты, слабосцементированные, мелкогалечные, переслаиваются со сред-
и мелкозернистыми песчаниками; в верхней части — линзы грубозернистого песка.
щность 90 *м*.

4. Песчаники мелкозернистые с прослоями гравийников; трещиноватые аргиллиты
рослоями обуглившейся древесины. Мощность 90 *м*.

В пачках 3 и 4 окаменелости не обнаружены.

5. Глинистые песчаники, переслаивающиеся с толстослоистыми зеленовато-серыми
аргиллитами, мелкогалечными конгломератами. Мощность 100 *м*.

В породах этой пачки встречен более богатый в количественном от-
ношении и сравнительно более разнообразный комплекс планктонных
фораминифер, состоящий, однако, так же как и нижний комплекс, из
представителей трех родов — *Globigerina, Acarinina* и *Pseudohastigeri-*
na. В этом комплексе определены: *Globigerina linaperta* Finl., *G.* aff.


2. Разрез тигильской серии в береговом обрыве от мыса Пятибратского до устья р. Пятибратской
1. Разрез тигильской серии в береговом обрыве к северу и югу от устья р. Анодырки
Свита Кинкильского мыса
Тигильская серия
Тигильская серия
Сл. 7
Сл. 6
Сл. 5
Сл. 4
Сл. 3
Сл. 2
Сл. 1
Cr2
Cr1
флора
3164
3178
3180
3182
3022
3014
3016
3032
3036
Globigerina aff. triloculinoides Plummer
G. sp.
G. praeapertura Serova sp. nov.
G. sp. indet.
Acarinina broedermanni (Cushm. et Berm.)
Pseudohastigerina micra (Cole)
Globigerina ouachitaensis Howe et Wallace
G. linaperta Finlay
G. yeguaensis Howe et Wallace
G. pseudoeocaena Subbotina
G. aff. ouachitaensis Howe et Wall.
G. danvillensis Howe et Wallace
G. ariakensis Asano
G. bakeri Cole
G. tribulosa (Loeblich et Tappan)
G. eocaenica Terquem
G. angiporoides minima
G. inaequispira
„Quinqueloculina sp." Kleinpell
Haplophragmoides coolingensis Cushm. et Hanna
Cribroelphidium sumitomai Asano et Murata
Cribrononion avalii Volosh.
C. saitoi Asano et Murata
2
2
6
2
18
2
3
2
2
2
2
2
19
2
18
4
4
4
2
4
4
5
4
2
2
8
4
2
6
4
4
6
2
20

achitaensis Howe et Wall., *G. yeguaensis* Weinz. et Appl., *G. pseu-eocaena* Subb., *G.* aff. *triloculinoides* Plumm., *G. tribulosa* Loebl. et Tipp., *G. eocaenica* Terq., *G. ariakensis* Asano, *G. praeapertura* sp. nov., *Acarinina broedermanni* Cushm. et Berm., *Pseudohastigerina micra* (Cole) (табл. II, III, комплекс В).

6. Мелкогалечные конгломераты, переслаивающиеся с крупнозернистыми туфогенными песчаниками. Мощность прослоев конгломератов в нижней части 0,2—1 *м*, в верхней — увеличивается до 2—10 *м*. Мощность пачки около 70 *м*.

В одном из образцов верхней части пачки (обр. 3022, рис. 2) обнаружены единичные планктонные фораминиферы: *Globigerina* aff. *triloculinoides* Plumm., *G. inaequispira* Subb., *G. praeapertura* sp. nov., *Pseudohastigerina micra* (Cole) (табл. IV, комплекс С).

Нижняя часть анадырского разреза (рис. 2, слой 1), представленная конгломератами, сопоставляется с хулгунской свитой точилинского разреза; средняя, угленосная (рис. 2, слой 2) — с напанской свитой; отложение верхней, песчано-конгломератовой части, залегающей выше угленосной, в анадырском разрезе Архангельским и Друщицем не было расчленено, поскольку в этой части разреза макрокаменелости не обнаружены.

Аналоги снатольской свиты с характерным комплексом моллюсков вскрыты в разрезах у устья р. Паланы, а также в обрывах морского берега между устьем р. Пятибратской и мысом Пятибратским. В этом последнем разрезе наряду с *Joldia chechaliensis* (Arn.), *Cardium* (*Acanthocardium*) *snatolensis* L. Krisht., *Thyasira snatolensis* L. Krisht. и другими моллюсками, характерными для снатольской свиты Тигильского района, обнаружены немногочисленные фораминиферы — *Cribrononion dallii* Volosh., *C. saitoi* Asano et Murata, *C. sumitomoi* Asano et Murata, *Quinqueloculina* sp., *Haplophragmoides coalingensis* Cushm. et Hanna и единичные остракоды (рис. 2, обр. 3164, 3178, 3180, 3182). Все эти виды бентосных форминифер были встречены в отложениях снатольской свиты стратотипического Точилинского разреза (Серова, 1961а).

ОПИСАНИЕ ВИДОВ

Комплекс планктонных форминифер, встреченных в анадырском разрезе тигильской серии Паланского района, характеризуется теми же особенностями, которые типичны для планктонной ассоциации высокоширотных современных и ископаемых бассейнов, а именно — бедностью систематического состава, небольшой численностью каждого вида и преимущественным развитием представителей рода *Globigerina*. Из 18 видов планктонных форминифер, обнаруженных в тигильской серии, 1 относятся к роду *Globigerina*, что составляет 88% всего комплекса, один вид — к роду *Acarinina* и один — к роду *Pseudohastigerina*.

Диагностика видов рода *Globigerina*, несмотря на широкое его развитие в третичных отложениях всех климатических зон, осложняется тем, что принципы видовой диагностики этого рода, как показали в своих работах Е. К. Шуцкая (1964), Бэннер и Блоу (Eames et al., 1962), разработаны еще недостаточно четко, что приводит к разнотолкам в понимании объема вида. С аналогичными же трудностями мы столкнулись при определении западно-камчатских глобигерин. Задача осложнялась еще и тем, что небольшая численность каждого вида в нашем материа-

Рис. 2. Таблица вертикального распределения фораминифер по разрезу тигильской серии Паланского района

ле практически исключила возможность составить представлени внутривидовой изменчивости, в связи с чем этот раздел опущен из о сания видов. В разделе «Замечания» отмечены особенности, котор сближают или, наоборот, отличают камчатские формы от представи лей этого же вида других биогеографических провинций или других гионов. К числу провинциальных особенностей, в частности, относи признак размеров устья у глобигерин, которое у северных форм обы имеет меньшие размеры. С этим связано и изменение формы устья: ар видное устье тропических особей имеет вид широкой щели у северн форм.

Некоторые глобигерины, встреченные в тигильской серии, не удал отождествить ни с одним из описанных в литературе видов. Для вы ления их в качестве новых таксонов я не располагала достаточным териалом. Численность различных видов в популяциях дана на табл вертикального распределения фораминифер по разрезу (рис. 2). оригиналы хранятся в коллекции микропалеонтологической лаборато Геологического института АН СССР.

Род *Globigerina* d'Orbigny, 1826

Глобигерины тигильского комплекса по признаку числа камер в следнем обороте, который Н. Н. Субботина (1953) отмечала как наи лее отчетливый и легко прослеживающийся диагностический приз этого рода, а также по характеру строения спинной стороны разделе на семь групп: группа *Globigerina trivialis* (виды — *G. ouachitaen* Howe et Wall., *G.* aff. *ouachitaensis* Howe et Wall.), группа *G. bakeri* C (виды — *G. bakeri* Cole, *G. ariakensis* Asano), группа *G. inaequisp* [виды — *G. inaequispira* Subb.. *G. tribulos*a (Loebl. et Tapp.), *G. dan llensis* Howe et Wall.], группа *G. bulloides* (виды — *G. pseudoeocae* Subb., *G.* sp.), группа *G. triloculinoides* (виды — *G. linaperta Fi G. yeguaensis* Weinz. et Appl., *G.* aff. *triloculinoides* Plumm.); груп *G. eocaenica* (виды — *G. eocaenica* Terq., *G. angiporoides minima* Jer и вид *G. praeapertura* Serova sp. nov.

Группа *Globigerina trivialis*

Виды группы *Globigerina trivialis* характеризуются наличием че рех камер в последнем обороте и сильновыпуклой спинной сторон умеренным возрастанием размеров камер последнего оборота. Посл няя камера может быть меньше предпоследней или равна ей. Устье це ральное, арковидное.

Globigerina ouachitaensis Howe et Wallace

Табл. I, фиг. 3 *a — c*

Globigerina ouachitaensis: Howe, Wallace, 1932, стр. 74, табл. 10, фиг. 7 a-
Globigerina ouachitaensis ouachitaensis: Eames, Banner. Blow, Clarke, 1962, стр. табл. IX, фиг. 11 к—д.
Globigerina parva: Bolli, 1957б, стр. 164, табл. 36, фиг. 7 a—c (гипотип); L 1961, табл. 3, фиг. 12—14.
Globigerina yeguaensis: Berggren, 1959—1960 (частично), табл. III, фиг. 1 a-

Оригинал: № 3485-1; напанская свита; Паланский район, Зап ная Камчатка (анадырский разрез, обр. 3032).

Замечания. Вид *Globigerina ouachitaensis* Howe et Wallace, по типу строения раковины и навиванию спирали близок к трем описанным в литературе видам: *Globigerina trivialis* Subb., характерному главным образом для отложений датского яруса, *G. turgida* Finl., известному преимущественно из нижнеэоценовых отложений, и *G. ouachitaensis* Howe et Wallace, типичному для верхнеэоценовых и олигоценовых отложений. От первого из упомянутых видов наша форма отличается более высокой спиралью и менее компактным расположением камер. От вида *G. turgida Finl.* описываемый вид отличается главным образом также менее компактным расположением камер. И, наконец, от вида *G. ouachitaensis* Howe et Wall. в том объеме, как трактуется этот вид в книге Имса, Бэннера и др. (Eames et al., 1962), наша форма отличается только величиной устьевого отверстия при значительном сходстве всех остальных признаков. У камчатской формы устье маленькое, щелевидное, а у форм, относящихся обычно к виду *G. ouachitaensis,* устье сильно открытое, арковидное, зияющее.

Камчатские представители вида *G. ouachitaensis* по своим морфологическим признакам близки также к некоторым формам глобигерин, приводимым Берггреном (Berggren, 1959—1960) под названием *G. yeguaensis* Weinz et Appl. из нижнеэоценовых отложений Дании. В частности, они совершенно идентичны особям, изображенным в работе Берггрена на табл. III, фиг. 1 a—c; незначительное различие между ними сводится к несколько меньшим размерам наших форм. К виду *G. ouachitaensis* я отношу также формы, описанные Болли под названием *G. parva* из верхнеэоценовых отложений (зона Globigerapsis semiinvoluta формации Навет Тринидада).

Распространение. Вид *Globigerina ouachitaensis* был описан Хоу и Вэлсом (Howe, Wallace, 1932) из верхнего горизонта формации Джексон (верхний эоцен) Луизианы. В разрезе палеогеновых отложений Тринидада формы этого вида, изображенные Болли (Bolli, 1957б) под названием *G. parva*, обнаружены в отложениях зоны Globigerapsis semiinvoluta (нижняя зона верхнего эоцена), выделенной в кровле формации Навет. В Западном Пакистане этот вид (Latif, 1961) появляется в среднем эоцене (зона Globigerina yeguaensis) и прослеживается в верхнем эоцене, доходя до кровли зоны G. cf. trilocularis (формация Чарат). Очень близкие глобигерины описаны Берггреном (Berggren, 1959—1960) из нижнеэоценовых отложений Дании под названием *G. yeguaensis* Wienz. et Appl. (только формы, изображенные на фиг. 1a—c табл. III). В Приаралье вид *G. ouachitaensis* характерен, по устному сообщению Г. Г. Кургалимовой, для нижне- и среднеэоценовых отложений.

На Западной Камчатке этот вид встречен в небольшом числе экземпляров в верхней части напанской свиты анадырского разреза (обр. 3032, комплекс А).

Globigerina aff. *ouachitaensis* Howe et Wallace

Табл. III, фиг. 4 *a—c*

Globigerina cf. *ouachitaensis*: Mallory, 1959, стр. 250, табл. 54, фиг. 8 a—c.

Оригинал: № 3485-2; напанская свита; Паланский район, Западная Камчатка (анадырский разрез, обр. 3016).

Замечания. От близкого вида *G. ouachitaensis* Howe et Wall. описываемая форма отличается несколько меньшими размерами, косым, а не центральным расположением устья и соотношением разме-

ров последней и предпоследней камер позднего оборота: у вида G. *ouachitaensis* последняя камера, как правило, больше предпоследней, у вида *G.* aff. *ouachitaensis* она меньше по размерам, чем предпоследняя.

Распространение. Вид *Globigerina* aff. *ouachitaensis* Howe & Wall. по устному сообщению Г. Г. Кургалимовой, в Предкавказье, западной части Средней Азии и Приаралье появляются в отложениях зоны Globorotalia aragonensis, где достигает значительного развития, реже встречается в зоне Acarinina crassaformis этих же районов. Аналогичные глобигерины были отмечены Мартином (Martin, 1943) и Мэллори (Mallory, 1959) из отложений формаций Лодо и Каейенхаген по названием *Globigerina* cf. *ouachitaensis* Howe et Wall.

На Западной Камчатке этот вид встречен в напанской свите Паланского района (анадырский разрез, обр. 3016).

Группа *Globigerina bakeri*

К группе Globigerina bakeri отнесены виды, имеющие в последнем обороте четыре камеры и характеризующиеся выпуклой спинной стороной. В отличие от видов близкой группы — *G. trivialis*, для видов группы *G. bakeri* типично компактное расположение камер как в более ранних, так и в последующих оборотах. Камеры последнего оборота не значительно вздутые.

Globigerina bakeri Cole

Табл. III, фиг. 5 *a—c*

Globigerina bakeri: Cole, 1927, стр. 33, табл. 4, фиг. 12, 13; Mallory, 1959 (частично) стр. 248, табл. 33, фиг. 9 a—c.
Globigerina isahaensis: Asano, 1962, стр. 55, табл. 21, фиг. 9 *a—c*.

Оригинал: № 3485-3; тигильская серия, напанская свита, Паланский район, Западная Камчатка (анадырский разрез, обр. 3016).

Замечания. Камчатские экземпляры этого вида, встреченные в отложениях тигильской серии Западной Камчатки, близки к некоторым формам, описанным Мэллори (Mallory, 1959) под названием *Globigerina bakeri* Cole и изображенным на табл. 33, фиг. 9a—c (но не фиг. 11 a—c на табл. 22). К виду *G. bakeri* Cole весьма близок также вид *G. isachaensis*, описанный Асано (Asano, 1962) из отложений формации Киораги группы Сакасегава. Нечеткое изображение этого вида, приведенное в работе Асано, не позволило составить более определенное суждение о тождестве этих двух видов, и я пока условно считаю вид Асано младшим синонимом вида *G. bakeri* Cole.

Распространение. Вид *Globigerina bakeri*, в том объеме, как я его принимаю, известен из эоценовых отложений (формация Гоябал верхний Клайборн) Мексики. В Японии сходные формы встречены Асано в отложениях формации Киораги группы Сакасегава среднего эоцена о-ва Кюсю. Единичные формы вида *G. bakeri* обнаружены Бэнди (Bandy, Kolpack, 1963) в сланцах Кози-Дел Калифорнии.

На Западной Камчатке этот вид встречен в отложениях тигильской серии напанской свиты Паланского района (анадырский разрез обр. 3016).

Globigerina ariakensis Asano

Табл. III, фиг. *6 a—c*

Globigerina ariakensis: Asano, 1962, стр. 55, табл. 20, фиг. 5 a—c, 7 a—c.

Оригинал: № 3485-4; напанская свита; Паланский район, Западная Камчатка (анадырский разрез, обр. 3016).

Замечания. Камчатские глобигерины, отождествленные нами с *Globigerina ariakensis* Asano, по их морфологическим признакам тождественны японским представителям этого вида; отличия между ними сводятся в основном к несколько меньшей вздутости раковины и меньшим размерам наших экземпляров.

Распространение. *Globigerina ariakensis* Asano характерна для отложений нижней части формации Киораги (средний эоцен) о-ва Хосю. На Западной Камчатке единичные экземпляры этого вида встречены в отложениях напанской свиты Паланского района (анадырский разрез, обр. 3016).

Группа *Globigerina inaequispira*

Для видов этой группы характерно наличие четырех или четырех с половиной камер в последнем обороте, быстрое возрастание размеров камер в последнем обороте, плоская или незначительно выпуклая спинная сторона, краевое положение устья.

Globigerina inaequispira Subbotina

Табл. IV, фиг. 3 *a—c*

Globigerina inaequispira: Субботина, 1953, стр. 69, табл. VI, фиг. 1 a—c — 4 a—c.

Оригинал: № 3485-5; напанская свита; Паланский район, Западная Камчатка (анадырский разрез; обр. 3022).

Замечания. Камчатские представители вида *Globigerina inaequispira* Subb. наиболее близки к оригиналу № 4018, представленному «особью с отчетливо выраженным глобигеринеллоподобным строением раковины» и изображенному на фиг. 3 a—c табл. IV в работе Н. Н. Субботиной (1953). Различия между ними заключаются только в несколько большем по размерам устье у камчатских форм, имеющем арковидную, а не щелевидную форму.

Распространение. *Globigerina inaequispira*, по данным Н. Н. Субботиной (1953), характерна для нижне- и среднеэоценовых отложений (зона конических глобороталий) Северного Кавказа, Крыму, Приаралье и на Устюрте этот вид в том объеме, как его описала Н. Н. Субботина (1953), типичен для отложений зон Globorotalia aragonensis и Acarinina crassaformis, редко отмечается в отложениях оберлинского (зона Acarinina rotundimarginata) и керестинского (зона Hantkenina alabamensis и Globigerinoides subconglobatus) горизонтов.

На Западной Камчатке этот вид встречен в отложениях тигильской серии (верхняя часть напанской свиты) Паланского района (анадырский разрез, обр. 3022).

Globigerina tribulosa (Loeblich et Tappan)

Табл. III, фиг. 7 *a—c*

Globorotalia tribulosa: Loeblich, Tappan, 1957, стр. 195, табл. 61, фиг. 7 a—c.
Globigerina bakeri: Mallory, 1959 (частично), стр. 248, табл. 22, фиг. 11 a, в.

Оригинал: № 3485-6; напанская свита; Паланский район, Запа ная Камчатка (анадырский разрез, обр. 3016).

Замечания. *Globigerina tribulosa* (Loebl. et Tapp.) из отложен напанской свиты по своим морфологическим особенностям весьма бл ка к голотипу. Отличия между ними сводятся к большим размерам ка чатских форм, имеющих слабовыпуклую спинную сторону в то вре как особи, изображенные на табл. 56, фиг. 3 a—c и табл. 61, фиг. 7 a— в работе Лёблика и Тэппен, имеют совершенно плоскую спинную с рону, что, по-видимому, и заставило этих авторов отнести выделенн ими вид к роду *Globorotalia*. В описании же авторы говорят «о поч плоской спинной стороне». Эта оговорка позволила мне отождестви встреченные на Камчатке глобигерины с видом Лёблика и Тэппе К *Globigerina tribulosa* я отношу, с некоторой долей условности, и гл бигерин, изображенных Мэллори на табл. 21, фиг. 11 под названи *G. bakeri* Cole из отложений верхней части Лодо, развитой в бассей ручья Медиа Агиа Калифорнии. Безоговорочное отождествление эт форм невозможно из-за отсутствия изображения в работе Мэлло третьего положения, по которому можно было бы судить о степени в пуклости спинной стороны калифорнийской глобигерины.

Распространение. *Globigerina tribulosa* (Loebl. et Tapp.) и вестна из верхнепалеоценовых и нижнеэоценовых отложений Атлант ческого побережья Северной Америки (формации Эква и Нанафалия В Приаралье (устное сообщение Г. Г. Кургалимовой) — из зоны Gl borotalia aragonensis.

На Западной Камчатке единичные экземпляры этого вида встрече в отложениях напанской свиты Паланского района (анадырский разре обр. 3016).

Globigerina danvillensis Howe et Wallace

Табл. III, фиг. 1 *a—c*

Globigerina danvillensis: Howe, Wallace, 1932, стр. 74, табл. X, 9 a—c.

Оригинал: № 3485-7; напанская свита; Паланский район, Запа ная Камчатка (анадырский разрез, обр. 3016).

Замечания. Камчатские глобигерины, отнесенные к *Globigeri danvillensis* Howe et Wall., не вполне тождественны голотипу, описа ному из отложений формации Джексон Луизианы. Различия меж ними сводятся к несколько большим размерам и более равномерно увеличению размеров камер последнего оборота у камчатских особей, также к форме устья, которое у голотипа вида показано маленьки арковидным, а у нашей формы оно щелевидное. Однако эти различи по-видимому, не выходят за ранг внутривидовых и могут быть объя нены влиянием различных условий обитания этих форм.

Распространение. *Globigerina danvillensis* Howe et Wall. и вестна из эоценовых отложений формации Джексон Луизианы. На З падной Камчатке единичные экземпляры этого вида встречены в отл жениях напанской свиты Паланского района (анадырский разре обр. 3016).

Группа *Globigerina bulloides*

Для видов группы *Globigerina bulloides* характерно наличие четы-ех камер в последнем обороте, равномерно увеличивающихся в разме-е в процессе роста, овальный лопастной контур раковины, умеренно ыпуклая спинная сторона и центральное устье. В планктонном комп-ексе тигильской серии Паланского района эта группа представлена идами *G. pseudoeocaena Subb.* и *G.* sp.

Globigerina pseudoeocaena Subbotina

Табл. II, фиг. 4 *а—с*

Globigerina pseudoeocaena var. *pseudoeocaena*: Субботина, 1953, стр. 67, табл. IV, иг. 9 а, б, в; табл. V, фиг. 1 а, б, в; 6 а, б, в.

Оригинал: № 3485-8; напанская свита; Паланский район, Запад-ая Камчатка (анадырский разрез, обр. 3016).

Замечания. Камчатские представители *Globigerina pseudoeocae-a* Subb. близки к голотипу этого вида и к тем крымско-кавказ-ким глобигеринам, которые были описаны Н. Н. Субботиной (1953) ак разновидность *G. pseudoeocaena* Subb. var. *pseudoeotaena*. Отличия ежду камчатскими и крымско-кавказскими формами сводятся к более омпактному расположению камер и более открытому устью у камчат-ких особей.

Распространение. Вид *Globigerina pseudoeocaena* Subb. имеет, о данным Н. Н. Субботиной (1953), широкое распространение в нижне- среднеэоценовых отложениях Крымско-Кавказской области, на Ман-ышлаке и Устюрте. Сходный диапазон вертикального распространения тот вид имеет и в палеогене Сирии, где В. А. Крашенинников (1964) тмечает его как характерную форму для планктонной ассоциации зон loborotalia subbotinae и Acarinina pentacamerata — Globorotalia ara-onensis нижнего эоцена и зон Acarinina bullbrooki и A. rotundimargi-ata среднего эоцена.

На Западной Камчатке *G. pseudoeocaena* встречена в небольшом исле экземпляров в отложениях тигильской серии (напанская свита) Паланского района (анадырский разрез, обр. 3016).

Globigerina sp.

Табл. I, фиг. 1 *а—с*

Оригинал: № 3485-10; напанская свита; Паланский район, За-адная Камчатка (анадырский разрез, обр. 3036).

Замечания. Представители *Globigerina* sp., встреченные в отло-кениях тигильской серии Западной Камчатки, от близких видов *Glo-igerina bulloides* d'Orb. и *G. praebulloides oculosa* Blow et Bann. отли-ается менее открытым устьем, более компактным расположением камер менее выпуклой спинной стороной.

Распространение. Единичные экземпляры *Globigerina* sp. стречены в напанской свите Паланского района Западной Камчатки Анадырский разрез, обр. 3036). Идентичные формы глобигерин, по стному сообщению Г. Г. Кургалимовой, известны из отложений зон loborotalia aragonensis, Acarinina crassaformis, A. rotundimarginata, lantkenina alabamensis и Globigerinoides conglobatus Предкавказья, уркмении, Устюрта и Приаралья.

Группа *Globigerina triloculinoides*

У видов группы *Globigerina triloculinoides* раковина крупная, в п следнем обороте 3—3,5 полусферических камеры, быстро увеличива щихся в размере в процессе роста, так что последняя камера соста ляет половину объема всей раковины. Контур округло-прямоугольны лопастной, устье щелевидное, краевое. Спинная сторона плоская и слабовыпуклая.

Globigerina linaperta Finlay

Табл. II, фиг. 1 *а—с*

Globigerina linaperta: Finlay, 1939, стр. 125, фиг. 54—57; Bronnimann, 1952, стр. 16 17, табл. 2, фиг. 7—9; Bolli, 1957б, табл. 36, стр. 163, фиг. 5 а, б; Hornibrook, 19 стр. 33, табл. I, фиг. 19—21.

Globigerina inaequispira: Loeblich, Tappan, 1957, табл. 49, фиг. 2 а, б; табл. 6 фиг. 2 а—с.

Globigerina triloculinoides Loeblich, Tappan, 1957, стр. 183 (частично), табл. 4 фиг. 2 а—с, табл. 52, фиг. 3, 4, 5; табл. 56, фиг. 8 а—с.

Globigerina frontosa: Субботина 1953 (частично), стр. 84, табл. XII, фиг. 3 (но фиг. 4—7).

Оригинал: № 3485-11; напанская свита; Паланский район, З падная Камчатка (анадырский разрез, обр. 3016).

Замечания. Сравнение особей *Globigerina linaperta* Finl. из т гильской серии Западной Камчатки с топотипическими экземплярам любезно присланными мне проф. Хорнибруком из Новой Зеландии, также с представителями этого вида из эоценовых отложений Австрали переданных в коллекцию микропалеонтологической лаборатории Ге логического института проф. Нелл Лудбрук (Австралия), показало, ч камчатские особи этого вида близки к топотипу и экземплярам из вер неэоценовых отложений Австралии. Различие между ними сводит лишь к более компактному расположению камер у камчатских особе

Распространение. *Globigerina linaperta* имеет широкое распр странение и известна из палеогеновых отложений как Атлантическо так и Индо-Тихоокеанской провинций. В Новой Зеландии — родине гол типа, *Globigerina linaperta*, по данным Финлея (Finlay, 1939), впервы описавшего этот вид, в большом количестве экземпляров отмечается среднеэоценовых отложениях (бартонский ярус). Хорнибрук (Horni rook, 1958, 1961) стратиграфический диапазон этого вида определяет объеме нижнего, среднего и верхнего эоцена (серии Данневирк и А нольд). Дженкинс ограничивает его распространение в третичных отл жениях Новой Зеландии только серией Арнольд (зоны Globigerapsis i dex-index — Globigerina linaperta новозеландской зональной шкалы).

В южной Австралии *G. linaperta* характерна также для эоценовых о ложений (Ludbrook, 1967). В стратотипическом тринидадском разрезе о по данным Болли (Bolli, 1957 *a*, *b*), появляется в отложениях формаци Лизард Спрингс (палеоцен, зона Globorotalia pseudomenardii) и просл живается во всех зонах эоценовых отложений (формация Навет) до з ны Globigerapsis semiinvoluta верхнего эоцена включительно.

В Восточной Африке (Танганьика) *Globigerina linaperta*, по данны Беннера и Блоу (Eames et al., 1962), известен из верхнепалеоценовых о ложений и прослеживается до отложений зоны Globigerina turritilina ве хней части верхнего эоцена.

На Западной Камчатке единичные экземпляры этого вида встречен в песчаниках верхней части напанской свиты Паланского района (ан дырский разрез, обр. 3016).

Globigerina yeguaensis Weinzierl et Applin

Табл. II, фиг. 2 *а—с*

Globigerina yeguaensis: Weinzierl, Applin, 1929, стр. 408, табл. 43, фиг. 1 а—в; olli, 1957б (частично), стр. 163, табл. 35, фиг. 15 а—с (но не фиг. 14 а—с); Latif, 1961, абл. 35, фиг. 4—6; Eames, Banner, Blow, Clarke, 1962, стр. 99, 100, табл. XIII, иг. H-M, 18.

Globigerina sp. (*G.* cf. *yeguaensis*) Asano, 1962, стр. 57, табл. 21, фиг. 2 а, б.

Оригинал: № 3485-12: напанская свита; Паланский район, Западая Камчатка (анадырский разрез, обр. 3016).

Замечания. Характерным признаком *Globigerina yeguaensis*, отичающим ее от других близких по типу строения глобигерин (*G. trilocuinoides* Plum., *G. triangularis* White, *G. linaperta* Finl. и др.) является орма и положение последней и второй камер последнего оборота и характер устья. Вторая камера у этого вида имеет почти сферическую форму и немного «вздернута» по отношению к остальным камерам последнего оборота. По этому признаку камчатские формы наиболее близки к олотипу, а также к формам, изображенным в работе Бэннера и Блоу Eames et al., 1962) из олигоценовых отложений Танганьики. В планктонном комплексе палеогеновых отложений Тринидада этот вид также имеет ирокое развитие. Однако Болли понимает этот вид более широко, и ключает в него как формы, близкие к голотипу (табл. 35, фиг. 15 а—с), ак и значительно отличающиеся от него (табл. 35, фиг. 14а—с). При писании *G. yeguaensis* Болли, по-видимому, допустил ошибку в ссылке а изображения, приводимые на табл. 35 (фиг. 14 и 15). Так, на стр. 163 ы читаем: «у типичной формы последний оборот состоит из 3—3,5 камер, ыстро увеличивающихся в размере в процессе роста (фиг. 14а—с); у ругих с четырьмя камерами (в последнем обороте) увеличение размеов происходит весьма постепенно (фиг. 15 а — с)». Если же мы посмотим на приводимые изображения, то увидим, что размеры камер «остаются почти постоянными» у форм, изображенных на фиг. 14 (а не 15), в о время как у форм, изображенных на фиг. 15, они быстро увеличиваются в процессе роста. На этом основании типичной для *Globigerina yeuaensis* формой из палеогеновых отложений Тринидада следует считать собь, изображенную в работе Болли на фиг. 15. Так, по-видимому, читал и сам Болли; глобигерины же, подобные изображенным в работе Болли на табл. 35, фиг. 14, вообще должны быть исключены из объема данного вида, поскольку они обладают признаками, совершенно не войственными *G. yeguaensis*.

Распространение. *Globigerina yeguaensis* Weinz. et Appl. первоначально описана из верхнеэоценовых отложений (верхний Клайборн) Техаса. Каков стратиграфический диапазон этого вида в разрезе палеогеновых отложений Тринидада, сказать трудно, поскольку Болли (Bolli, 957), как отмечалось выше, объединил под этим видовым названием две разные формы глобигерин. В этом же объеме, как вид *G. yeguaensis* понимает Болли, он прослеживается от зоны Hantkenina aragonensis формации Навет основания среднего эоцена до зоны Globorotalia cocoaensis формации Сан-Фернандо верхнего эоцена. В Восточной Африке этот вид, по данным Бэннера и Блоу (Eames et al., 1962), известен, начиная со среднего эоцена и прослеживается до верхов олигоцена. В Пакистане, по данным Латифа (Latif, 1961), его распространение ограничено среднеэоценовыми отложениями (зоны Globigerina yeguaensis и Catapsydrax unicavus), охватывающими две верхние трети формации Китар и формацию Чхарат. Для нижней зоны среднего эоцена данного региона этот вид является индекс-видом. В Японии близкие формы описаны Асано (Asano, 1962) из отложений формации Киораги группы Сакасегава среднего эоцена (*Globigerina* cf. *yeguaensis* Weinz. et Appl.) о-ва Кюсю; эти

же глобигерины отмечаются им из отложений формации Ониике вер него эоцена.

На Западной Камчатке единичные экземпляры *Globigerina yeguaens* были встречены в верхней части напанской свиты Паланского райо (анадырский разрез, обр. 3022), в толще конгломератов и песчанико залегающих непосредственно под отложениями свиты Кинкильско мыса.

Globigerina aff. *triloculinoides* Plummer

Табл. I, фиг. 2 *a—c*

Globigerina triloculinoides: Субботина, 1953 (частично), стр. 82, табл. X фиг. 15 а—в (но не фиг. 1 а—в на табл. XII).

Оригиналы: № 3485-13 и № 3485-14; напанская свита; Паланск район, Западная Камчатка (анадырский разрез; оригинал № 3485-13 обр. 3032; оригинал № 3485—14 из обр. 3022).

Замечания. Камчатские глобигерины, близкие по своим призн кам к *Globigerina triloculinoides* Plumm., но не тождественные этому в ду, идентичны некоторым трехкамерным глобигеринам, описанны Н. Н. Субботиной (1953, табл. XI, фиг. 15 а—в) под названием *G. trilo culinoides* Plumm.

Распространение. Формы, аналогичные *Globigerina* aff. *trilo culinoides* Plumm., описаны Н. Н. Субботиной (1953) из нижне- и сре неэоценовых отложений Северного Кавказа (фораминиферовые сло зеленая свита, зона конических глобороталий).

На Западной Камчатке этот вид встречен в небольшом числе экзем пляров в отложениях напанской свиты Паланского района (анадырски разрез, обр. 3032, 3022).

Группа *Globigerina eocaenica*

У видов группы *Globigerina eocaenica* раковина средних размеро компактная, в последнем обороте обычно 3—3,5 камеры, устье щел видное, краевое, последняя камера крупная. Спинная сторона плоска или слабовыпуклая. От особей группы *G. triloculinoides* формы групп *G. eocaenica* отличаются меньшими размерами камер и более компак ным их расположением.

Globigerina angiporoides minima Jenkins

Табл. III, фиг. 2 *a—c*

Globigerina angiporoides minima: Jenkins, 1965, стр. 1096, табл. 7, фиг. 52—53.

Оригинал: № 3485-15; напанская свита; Паланский район, З падная Камчатка (анадырский разрез, обр. 3016).

Замечания. Камчатские глобигерины, отнесенные к подвиду *Gl bigerina angiporoides minima* Jenk., отличаются от голотипа этого вид описанного Дженкинсом (Jenkins, 1965), меньшими размерами раков ны, наличием трех с половиной камер в последнем обороте, несколь меньшей компактностью их расположения, вдвое меньшим числом к мер, составляющих начальный оборот, и бо́льшими их размерами. Н исключено, что эти различия являются модификационными, связанны с чередованием поколений.

Распространение. В Новой Зеландии *Globigerina angiporoides nima* Jenk. появляется в отложениях верхней части яруса Порангай, реходит в бартонский ярус и доходит до кровли яруса Кайатан, или, угими словами, появляется с середины зоны Pseudogloboquadrina pri-tiva, соответствующей зоне Hantkenina aragonensis Тринидада, прохо-т в зоны Globigerapsis index, G. inconspiqua inconspiqua, которые соот-тствуют, по схеме Дженкинса (Jenkins, 1965), примерно зонам Globi-rapsis kugleri и Porticulasphaera mexicana Тринидада (средний цен).

На Западной Камчатке единичные экземпляры этой глобигерины гречены в напанской свите Паланского района (анадырский разрез, обр. 16).

Globigerina eocaenica Terquem

Таб. III, фиг. 3 *a—c*

Globigerina eocaenica: Terquem, 1882, стр. 86, табл. 9, фиг. 4; Bandy, 1944, стр. 376, л. 62, фиг. 5; Bandy, 1949, стр. 120, табл. 23, фиг. 2; Субботина, 1953, стр. 79—82, бл. XI, фиг. 8 а—в — 14 а—в; Todd, Low, 1960, стр. 848, табл. 259, фиг. 3.

Оригинал: № 3485-16; напанская свита; Паланский район, Запад-я Камчатка (анадырский разрез, обр. 3016).

Замечания. *Globigerina eocaenica* Terquem из отложений тигиль-ой серии Западной Камчатки по своим морфологическим признакам изка к голотипу, описанному Терквэмом (Terquem, 1882) из эоценовых ложений Парижского бассейна, хотя о полном их тождестве судить удно, поскольку описание голотипа дано очень краткое, а изображение ведено только в одном положении. Камчатские формы аналогичны кже глобигеринам, описанным под этим видовым названием Н. Н. Суб-тиной (1953) из палеогеновых отложений Крымско-Кавказской об-сти.

Распространение. *Globigerina eocaenica* Terq. имеет широкое спространение главным образом в эоценовых отложениях Европы, рымско-Кавказской области, Мангышлака и Средней Азии. В Америке от вид приводит Бэнди (Bandy, Kolpack, 1963) из сланцев Кози-Дел еднего эоцена Калифорнии, из среднеэоценовых отложений Орегона (andy, 1944) из верхнего эоцена Алабамы (Bandy, 1949) и Маршаль-ких островов (Todd, Low, 1960).

На Западной Камчатке единичные экземпляры этого вида встречены в отложениях напанской свиты Паланского района (анадырский разрез, бр. 3016).

Globigerina praeapertura Serova, sp. nov.

Табл. II, фиг. 3 *a—c*

Globigerina apertura: Субботина, 1953 (частично), стр. 71, табл. VII, фиг. 2 а—в, 3—в (но не фиг. 4 а—в, 5 а—в).

Голотип: № 3485-17 хранится в коллекции микропалеонтологиче-ой лаборатории Геологического института АН СССР, происходит из от-ожений напанской свиты Паланского района Западной Камчатки (ана-ирский разрез, обр. 3022).

Топотип: № 3485-18 хранится там же, происходит из отложений на-анской свиты Паланского района Западной Камчатки (Анадырский разрез, обр. 3016).

Описание. Раковина вздутая, субсферическая, компактная, со зн
чительно выпуклой спинной стороной, состоит из $2^1/_2$—3 оборотов сп
рали. Контур округлый, слегка волнистый, периферический край широ
закругленный. Начальный оборот состоит из четырех маленьких, овал
ных равновеликих камер, расположенных по роталоидной спирали. К
меры двух последующих оборотов быстро, но равномерно увеличивают
в размерах в процессе роста и располагаются по трохоидной спира
так что камеры начального оборота заметно возвышаются над посл
дующими. В последнем обороте с брюшной стороны видны четыре сил
но вздутые камеры, имеющие субтреугольные очертания. Последняя к
мера — овальная, по размерам не превышает предпоследнюю камеру. Н
спинной стороне камеры последнего и предпоследнего оборот
выпуклые, овальные. Септальные швы углубленные, на спинной стор
не прямые, короткие, на брюшной слегка изогнутые, радиально расх
дятся от пупочной области. Пупочные концы камер закруглены и н
плотно соприкасаются, образуя небольшое пупочное углубление прям
угольной формы. Устье крупное, арковидное, пупочное, расположено
нависающей над пупочной областью устьевой поверхности последн
камеры и хорошо видно только при рассматривании раковины с перифе
рического края. Стенка сравнительно тонкая, грубопористая, стеклов
тая, полупрозрачная.

Размеры голотипа: длина равна ширине —0,35 *мм*, толщи
0,30 *мм*, размеры топотипа: длина равна ширине — 0,31 *мм*, толщи
0,26 *мм*.

Изменчивость. На основании того небольшого материала, ко
рым мы располагали, удалось установить, что у описываемого вида н
сколько варьируют размеры последней камеры, которая может быть ра
на предпоследней и даже меньше нее. В связи с этим несколько меняе
ся и общий облик раковины — периферический край становится мен
широким, контур более лопастной. Однако характер навивания спир
ли — роталоидная спираль начального оборота и трохоидная двух п
следующих, число камер в последнем обороте и характер их распол
жения, форма и положение устья — эти признаки остаются постоянн
ми.

Замечания. В литературе описаны два вида, близких по морфол
гическим признакам к вновь выделяемому виду *Globigerina praeapertu*
sp. nov. Это — вид *Globigerina ampliapertura* Bolli, описанный Бол
(Bolli, 1957 *b*, *c*) из олитоценовых отложений Тринидада и вид *G. aper*
ra Cushm., описанный Кешмэном (Cushman, 1918) из миоцена Виргин
Основное отличие между вновь выделяемым видом и двумя названны
выше заключается в типе навивания камер. У *G. apertura*, так же как и
G. ampliapertura, камеры начального и двух последующих оборотов р
полагаются почти в одной плоскости, благодаря чему спинная сторо
у этих форм плоская или почти плоская, в то время как у *G. praeapertu*
навивание камер в двух последующих оборотах, как отмечалось вы
происходит по трохоидной спирали. Кроме того, *G. apertura* и *G. ampl*
pertura имеют внешнее устье, тогда как у *G. praeapertura* оно откры
ется внутрь пупочной области. Весьма близки к описываемому виду г.
бигерины из верхнеэоценовых отложений крымско-кавказской облас
изображенные Н. Н. Субботиной (1963) на табл. VII, фиг. 2, 3 под н
ванием *G. apertura* Cushm., которые я считаю синонимами вида *G. pra*
pertura.

Распространение. На Западной Камчатке *G. praeapertura*
nov. встречена в отложениях напанской свиты Паланского района (а
дырский разрез, обр. 3016, 3022). На Северном Кавказе аналогичные г.
бигерины отмечаются Н. Н. Субботиной (1953) под названием *G. ap*
tura из верхнеэоценовых отложений.

Род *Acarinina* Subbotina, 1953

Acarinina broedermanni (Cushman et Bermudez)

Табл. I, фиг. 4 *a—c*; табл. IV, фиг. 4 *a—c*

Globigerina (Truncorotalia) broedermanni: Cushman, Bermudez, 1949, стр. 40, ил. 7, фиг. 22—24. *Globorotalia broedermanni*: Bolli, 1957a, стр. 80, табл. 19, фиг. 13—; Bolli, 1957б, стр. 167, табл. 37, фиг. 13 a—c.

Оригинал: № 3485-19; напанская свита; Паланский район (анадырский разрез).

Замечания. Камчатские *Acarinina broedermanni* (Cushm. et Berm.) близки к голотипу этого вида, а также к тем его особям, которые были изображены и описаны Болли (Bolli, 1957 a, b) из нижне- и среднеценовых отложений Тринидада.

Распространение. *Acarinina broedermtanni* (Cushm. et Berm.) является руководящей формой планктонной ассоциации фораминифер Тринидада, где она прослеживается от зоны Globorotalia rex формации Гозард Спрингс нижнего эоцена до зоны Globigerapsis kugleri (включительно) формации Навет среднего эоцена. Этот вид отмечается В. А. Крашенинниковым (1964) как характерный для отложений нижнего (зона Globorotalia aragonensis — Acarinina pentacamerata) и среднего (зона Acarinina bullbrooki) эоцена Сирии.

На Западной Камчатке единичные экземпляры этого вида встречены в отложениях тигильской серии Паланского района (анадырский разрез, обр. 3036, 3016).

Род *Pseudohastigerina* Banner et Blow, 1959

Pseudohastigerina micra (Cole)

Табл. I, фиг. 5 *a, b*; табл. IV, фиг. 4 *a, b*

Nonion micrus: Cole, 1927, стр. 22, табл. 5, рис. 12; Weinzierl, Applin, 1929, стр. 400, табл. 43, фиг. 6 a—c.

Nonion danvilensis: Howe, Wallace, 1932, стр. 51, табл. 9, фиг. 3.

Globigerinella micra: Глесснер, 1937, стр. 30, табл. I, фиг. 4 a—в; Субботина, 1947, стр. 112, 113, табл. VIII, фиг. 15, 16; Субботина, 1953, стр. 88, табл. XIII, фиг. 16 a—б,

Hastigerina micra: Bolli, 1957 б, стр. 161, табл. 35, фиг. a—в, 2 a—в.

Оригиналы: № 3485-21, 3485-22; напанская свита; Паланский район, Западная Камчатка (анадырский разрез, обр. 3036, 3022).

Замечания. Камчатские *Pseudohastigerina micra* (Cole) идентичны формам этого вида, широко распространенного в планктонном комплексе средне- и верхнеэоценовых отложений тропической и субтропической областей. Близкие виды псевдохастигерин известны из более древних нижнеэоценовых и палеоценовых отложений. В частности, описываемый вид весьма близок (если не тождествен) виду *Pseudohastigerina wilcoxensis* (Cushm. et Pont.), который Берггрен, Олсон и Реймент считают «первым кайнозойским видом глобигеринид со спиральноплоскостным расположением камер» (Berggren, Olsson, Reyment, 1967, стр. 280).

Распространение. *Pseudohastigerina micra* имеет всесветное распространение и известна из средне- и верхнеэоценовых отложений Тринидада, Мексики, Танганьики, Пакистана, Крымско-Кавказской области. На Западной Камчатке она представлена наибольшей числен-

ностью экземпляров, по сравнению с другими планктонными видами отложениях напанской свиты Паланского района (анадырский разре во всех образцах, в которых были обнаружены планктонные форамин феры.

СОПОСТАВЛЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР НАПАНСКОЙ СВИТЫ ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ ТИХООКЕАНСКОЙ ПРОВИНЦИИ

Приведенные в палеонтологической части работы данные о верт кальном и географическом распространении видов, встреченных в вер ней части напанской свиты Паланского района Западной Камчатк позволяют составить представление о возможных стратиграфическ аналогах этих отложений в других регионах Тихоокеанского кольца о возрасте отложений напанской свиты.

При расчленении и особенно при корреляции разрезов большое зн чение имеет единство методики, применяемой при их обработке. Общ методика исследований позволяет в ряде случаев получать сравним результаты и проводить более детальное расчленение и сопоставлен разрезов не только в пределах одного региона, но и разрезов, разделе ных многими тысячами километров океанического пространства. Как п казали наши исследования, при изучении микропалеонтологической х рактеристики разрезов мощных бескарбонатных вулканогенно-осадо ных толщ геосинклинальных бассейнов, в которых окаменелости встреч ются спорадически и в незначительном количестве, большое значен имеет частота отбора образцов по разрезу и характеристика численно ти каждого вида на определенную навеску породы. В этом отношен нам весьма импонируют исследования Бэнди и Колпэка (Bandy, Kolpa 1963), проведенные с применением этой же методики, которой пользуе ся и мы при микропалеонтологическом опробовании разрезов, т. е. оче детальный (через 1—3 *м* по мощности) отбор образцов и последующ подсчет численности каждого вида на определенную навеску породы.

Работа Бэнди и Колпэка по тщательности исследования, обилию пр водимого в ней фактического материала и глубине его анализа весь выгодно выделяется среди работ по биостратиграфии, появившихся в п следние годы, в которых преобладает тенденция к широким выводам обобщениям без достаточного обоснования этих выводов фактическ материалом. Вряд ли можно приветствовать появление подобного ти работ, особенно для Тихоокеанской провинции, где степень изученно планктонных фораминифер настолько мала, что всякие широкие сопо тавления и обобщения, не базирующиеся на детальном исследован конкретных разрезов с описанием хотя бы главнейших групп микрофа ны, могут не уточнить, а наоборот, запутать имеющиеся представления корреляции разрезов и возрастной датировке выделяемых стратигра ческих подразделений.

Упоминавшаяся выше работа Бэнди и Колпэка является, по сущес ву, первой работой по калифорнийскому палеогену, в которой дан ти тельный анализ распределения по разрезу третичных отложений не тол ко бентосного, но, что особенно ценно, и планктонного комплекса фор минифер. На этой работе мы подробно остановились еще и потому, ч комплекс планктонных фораминифер, встреченный в отложениях тигил ской серии Паланского района, весьма близок как по видовому соста так и по численности, к планктонному комплексу сланцев Кози-Делл песчаников Колдуотер, вскрытых в районе тоннеля Теколот близ Л Анджелеса (Калифорния) и описанных в работе Бэнди и Колпэка. И сланцев Кози-Делл Бэнди и Колпэком определены: *Globigerina bak*

ole, *G. eocaena* Gümb., *G. eocaenica* Terq., *G. eocaenica yeguaensis* Howe Wall., *G. frontosa* Subb., *G. pentacamerata* Subb. (=*Acarinina pentacamerata* Subb.), *Globorotalia decepta* Mart., *G. nicoli* Mart., *Hastigerina micra* Cole [=*Pseudohastigerina micra* (Cole)]. И в этом комплексе преимущественное развитие имеют два рода *Globigerina* (4 вида) и *Acarinina* (3 вида). Род *Pseudohastigerina*, так же как и в паланском комплексе, представлен одним видом. Из пяти видов глобигерин сланцев Кози-Делл три вида — *Globigerina bakeri*, *G. eocaenica* и *G. yeguaensis* — общие с комплексом напанской свиты Паланского района Западной Камчатки, так же как и *Acarinina nicoli* (Mart) и *Pseudohastigerina micra* (Cole). Вид *Acarinina pentacamerata* морфологически весьма близок к виду *A. broedermanni* камчатского комплекса, вид *Globigerina eocaena* также сходен с видом *G. tribulosa*, а тагильские глобигерины, отнесенные мною к виду *G.* aff. *triloculinoides* Plumm., имеют некоторое морфологическое сходство с *G. frontosa* Subb., младшим синонимом которого, по мнению Бэнди, является вид *G. boweri* Bolli.

Таким образом, палеонтологически охарактеризованная надугленосная часть разреза напанской свиты тигильской серии Паланского района Западной Камчатки, судя по комплексу встреченных в ней планктонных фораминифер, является стратиграфическим аналогом сланцев Кози-Делл Калифорнии. Соответственно угленосная часть разреза напанской свиты, охарактеризованная богатой теплолюбивой листовой флорой нижнеэоценового облика (Криштофович, 1960), и залегающие ниже отложения хулгунской свиты тигильской серии можно сопоставить с нижней частью разреза палеогеновых отложений, вскрытых в тоннеле Теколот, — песчаниками Матилийя и формацией Анита.

Сходный с напанским комплекс планктонных фораминифер описан Асано (Asano, 1962) из отложений формации Киораги о-ва Амакуса (Кюсю). К сожалению, эта работа не отличается той детальностью, которая так привлекла нас в работе Бэнди. Работа Асано практически не дает представления о характере распределения планктона по разрезу и его численности. Правда, в ней приведено описание видов, которое отсутствует в работе Бэнди, однако изображения фораминифер настолько схематичны, что возможность видового определения по ним весьма затруднительна. Из нижней части формации Киораги Асано определены следующие виды планктонных фораминифер: *Globorotalia bullbrooki* Bolli, *G. centralis* Cushm. et Berm, *G.* cf. *pseudomayeri* Bolli, *G. spinuloinflata* (Bandy), *G. bonairensis* Pijpers, *Globigerina linaperta* Finl., *G. kyushuensis* Asano et Murata, *G. ariakensis* Asano, *G. boweri* Bolli, *G.* cf. *yeguaensis* Weinz. et Appl., *Globoquadrina venezuelana* (Hedb.).

Планктонный комплекс свиты Киораги Асано сопоставляет с комплексом зон Hantkenina aragonensis — Globigerapsis kugleri, которые выделяются в нижней части формации Навет Тринидада (нижняя часть среднего эоцена). Более молодой комплекс планктонных фораминифер установлен Асано в нижней части формации Сакасегава. Отсюда им приводятся *Globigerina ampliapertura* Bolli, *G. linaperta* Finl., *G ouachitaensis senilis*. Bandy, *G. isahayaensis* Asano, *G. pera* Todd, *Catapsydrax dissimilis* (Cushm. et Berm.), *G. globigerapsis* cf. *kugleri* Bolli, Loebl. et Tapp. Видовой состав этой ассоциации Асано считает аналогичным тому, который характеризует верхнюю часть формации Навет и формацию Сан-Фернандо Тринидада, т. е. верхнеэоценовую часть этого разреза.

Формации Тисси и Ичода, не содержащие планктонных фораминифер, но залегающие между отложениями, охарактеризованными планктонной фауной определенного возраста, Асано считает возможным сопоставлять с отложениями зоны Porticulasphaera mexicana Тринидада.

Планктонный комплекс формации Киораги, так же как и комплекс сланцев Кози-Делл Калифорнии по видовому составу и по общему об-

лику фауны имеет большое сходство с комплексом напанской свит
Из пяти видов глобигерин комплекса Киораги три вида — *Globigeri*
linaperia Finl., *G. ariakensis* Asano., *G. yeguaensis* Weinz. et Appl. встр
чены и в напанском комплексе. Отсутствие глобораталий в разрезе н
панской свиты которые составляют 50% планктонного комплекса свит
Киораги, по-видимому, связано с более северным расположением Пала
ского разреза, куда теплолюбивые глобороталии не проникали.

В разрезе палеогеновых отложений Восточной Камчатки надугл
носная часть разреза напанской свиты Паланского района, охарактер
зованная планктонной фауной, соответствует зоне Globigerina bowe
выделенной в стратотипическом разрезе палеогеновых отложений Во
точной Камчатки п-ова Ильпинского (Serova, 1967). В этом разрезе с
ложения зоны Globigerina boweri представлены флишеподобным черед
ванием песчаников, алевролитов и аргиллитов, в которых наряду с бе
тосными фораминиферами встречаются немногочисленные планктонны
формы: *Globigerina boweri* Bolli, *G. kyushuensis* Asano, *G. yeguaens*
Weinz. et Appl., *G. venezuelana* Hedb., *G. pseudotriloculinoides* Chalil. I
исключено, что отложения верхней песчано-конгломератовой части ра
реза напанской свиты Паланского района Западной Камчатки, охара
теризованные обедненным комплексом планктонных фораминифер (ко
плекс С, обр. 3022), могут соответствовать уже зоне Globigerina pseud
eocaena compacta верхнего эоцена Восточной Камчатки.

Не будем подробно останавливаться на общих соображениях о во
можных стратиграфических аналогах напанской свиты в разрезах нек
торых регионов Тихоокеанской провинции в Южном полушарии, в час
ности, в разрезах Австралии и Новой Зеландии, так как не располага
достаточными данными по этому вопросу. Необходимо только обрати
внимание на значительное сходство видового состава планктонного ко
плекса напанской свиты с комплексом из одновозрастных отложений ю
СССР. Из 18 видов, встреченных в напанской свите Паланского райо
9 видов определяются из разрезов палеогеновых отложений (зоны *G.*
borotalia aragonensis и *Acarinina crassaformis*) Крымско-Кавказской с
ласти, Приаралья и Туркмении. Это дает основание, как я уже отмеча
раньше (Serova, 1967), ставить вопрос в возможности сопоставлен
разреза палеогеновых отложений Тихоокеанского побережья с подра
делениями единой унифицированной стратиграфической шкалы ССС

Анализ вертикального диапазона видов планктонных фораминиф
напанского комплекса в том видовом сочетании, в котором они встре
ны в анадырском разрезе, позволяет отнести верхнюю часть углено
ной напанской свиты Западной Камчатки, охарактеризованную план
тонной фауной, к среднему эоцену. Действительно, *Globigerina* aff. *t*
loculinoides Plumm., обнаруженная в напанской свите, близка к *G. bow*
Bolli, характерной для среднеэоценовых отложений Тринидада: ее ра
пространение в этом регионе ограничено двумя зонами — Hantkeni
aragonensis и Globigerapsis kugleri. В среднем эоцене появляется в Тр
нидаде и *G. yeguaensis* Weinz. et Appl. Этим же временем датируется
появление и в Танганьике. Характерным компонентом среднеэоценово
комплекса в пределах Тетиса являются также *G. pseudoeocaena* Sul
и *Acarinina broedermanni* Cushm. et Berm. Среднеэоценовый возраст н
панского комплекса подтверждается также и отсутствием в его соста
видов, которые в других регионах не поднимались бы выше грани
нижнего и среднего эоцена или были бы типичны только для верхне
эоцена.

Примерно так же определяют Бэнди и Колпэк (Bandy, Kolpa
1963) возрастной диапазон комплекса сланцев Кози-Делл Калифорни
Свое заключение эти авторы обосновывают присутствием в нем вид
характерных для ипрского и лютетского ярусов Европейской шкалы,

carinina pentacamerata Subb., младшим синонимом которого Бэнди счи-ает *Globigerina aspensis* Colom., и *G. frontosa* Subb. (=*C. boweri Bolli*), оскольку эти виды являются руководящими для нижней части среднеэо-еновых отложений Тринидада, юга СССР и других районов. Отложения, арактеризованные планктонным комплексом сланцев Кози-Делл, Бэн-и выделяет в зону Globigerina pentacamerata. Однако, если допустить, го стратиграфический интервал вида *Acarinina pentacamerata* (=*Glo-igerina aspensis*, по Бэнди) в разрезе палеогена тоннеля Теколот соот-етствует вертикальному диапазону этого вида хотя бы в палеогене Три-идада, то следует считать, что отложения сланцев Кози-Делл с ком-лексом планктонных фораминифер зоны Globigerina pentacamerata удут соответствовать по крайней мере трем зонам в разрезе Тринидада: loborotalia palmerae, Hantkenina aragonensis и Globigerapsis kugleri, е. верхней части нижнего и нижней части среднего эоцена Средиземно-орской шкалы (Bolli, 1957а, б; Крашенинников, 1964) или среднему оцену унифицированной стратиграфической шкалы СССР («Решение остоянной стратиграфической комиссии МСК по палеогену СССР», 963).

В заключение несколько слов об условиях, в которых происходило на-опление осадков тигильской серии в Паланском районе и о причинах оявления в прибрежных мелководных осадках этого района планктон-ой фауны открытого моря. Как видно из описания разреза, нижняя асть напанской свиты (рис. 2, слой 2) представлена угленосными отло-ениями, охарактеризованными исключительно остатками наземной лоры. В верхней части свиты (рис. 2, слой 3—7) макроокаменелости от-утствуют. Однако в разрезах, расположенных южнее (Точилинский, Ом-нский, Ковачинский) отложения напанской свиты, кроме флористиче-их остатков, содержат также молакофауну, которая в нижней части азреза свиты представлена скоплением раковин солоноватоводных мол-сков из родов *Corbicula* и *Cyrena*, а в верхней — более разнообразным мплексом морских моллюсков с преобладанием *Melania snatolensis* risht. (Криштофович, 1961). Совместное нахождение растительных ос-атков и фаун солоноватоводного типа свидетельствует, по мнению . В. Криштофович о прибрежно-континентальном осадконакоплении в словиях мелкого морского бассейна с неустойчивой соленостью, берега торого были изрезаны многочисленными лагунами и эстуариями. Чем е в таком случае можно объяснить появление в ее разрезе планктон-ой фауны открытого моря? К одному из возможных решений этого воп-са меня привела фраза, приведенная в работе Криштофович, в кото-ой было сказано, что «массовые раковины *Cyrena* с мощным замочным ппаратом свидетельствуют о сильных течениях, имевших место в насе-яемых ими участках бассейна» (Криштофович, 1947, стр. 33). По-види-ому, наиболее вероятно предположить, что именно этими сильными те-ениями планктон и заносился в прибрежные участки бассейна из откры-го моря. Не исключено также, что планктонные фораминиферы могли абрасываться на мелководье во время сильных штормов.

ЛИТЕРАТУРА

рхангельский Н. К. 1961. Третичные отложения Паланского района западного побережья Камчатки. В кн.: «Унифицированные стратиграфические схемы северо-востока СССР». Гостоптехиздат.

лесснер М. А. 1937. Планктонные фораминиферы мела и эоцена и их стратиграфическое значение.— Этюды по микропалеонтологии, т. I, вып. 1.

вали М. Ф. 1957. Геологическое строение Паланского района.— Труды НГРИ, вып. 102.

рушиц Ю. Г. 1961. Новые данные по стратиграфии третичных отложений Паланского района Камчатки. В кн.: «Унифицированные стратиграфические схемы северо-востока СССР». Гостоптехиздат.

Кленов Е. П. 1961. Стратиграфия третичных отложений Западной Камчатки. В кн «Унифицированные стратиграфические схемы северо-востока СССР». Гостоптехиздат.
Крашенинников В. А. 1964. Значение фораминифер открытых тропических бассейнов для разработки Международной стратиграфической шкалы.— Вопросы микропалеонтол., вып. 8.
Криштофович Л. В. 1947. Стратиграфия и фауна тигильской толщи Западного побережья Камчатки.— Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 23.
Криштофович Л. В. 1961. Сопоставление третичных отложений северной части Тихоокеанской провинции. В кн.: «Унифицированные стратиграфические схемы северо-востока СССР». Гостоптехиздат.
Маркин Н. М. 1961. Стратиграфия третичных отложений Западного побережья Камчатки. В кн.: «Унифицированные стратиграфические схемы северо-востока СССР» Гостоптехиздат.
Решение Постоянной стратиграфической комиссии МСК по палеогену СССР. 1963. Советская геология, № 4.
Серова М. Я. 1961а. Микропалеонтологическое обоснование разреза третичных отложений Западного побережья Камчатки. В кн.: «Унифицированные стратиграфические схемы северо-востока СССР». Гостоптехиздат.
Серова М. Я. 1961б. Вид *Trochammina vitrea* Serova, sp. nov., его палеоэкология и стратиграфическое значение.— Вопросы микропалеонтол., вып. 5.
Субботина Н. Н. 1947. Фораминиферы датских и палеогеновых отложений Северного Кавказа. В сб. «Микрофауна Кавказа, Эмбы и Средней Азии». Ленгостехиздат.
Субботина Н. Н. 1953. Глобигериниды, ханткениды и глобороталиниды.— Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 76.
Унифицированные стратиграфические схемы северо-востока СССР. 1961. Материалы совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских о-вов, состоявшегося в Охе 25 мая—2 июня 1959 г. Гостоптехиздат.
Шуцкая Е. К. Видовые критерии нижнепалеогеновых представителей рода *Globigerina*.— Вопросы микропалеонтол., вып. 8.
Asano K. 1962. Tertiary Globigerinids from Kyushu, Japan. Sci. Rep-Tohoku Univ. 2nd Ser. (Geol.), Spec. N 5.
Asano K. a. Hatai K. 1967. Micro- and macropaleontological Tertiary correlation within Japanese islands and with planctonic foraminiferal sequences of foreign countries. From Tertiary correlation and climatic change in Pacific.
Bandy O. L. 1944. Eocene Foraminifera from Cape Blanco, Oregon.— J. Paleontol. **18**, N 4.
Bandy O. L. 1949. Eocene and Oligocene Foraminifera from Little Stave Creek, Clark County, Alabama.— Bull. Amer. Paleontol., **32**, N 131.
Bandy O. L., Kolpack R. L. 1963. Foraminiferal and sedimentological trens in the Tertiary section of Tecolote tunnel, California.— Micropaleontology, **9**, N 2.
Berggren W. A. 1959—1960. Some planctonic Foraminifera from the Lower Eocene (Ypresian) of Denmark and Northwestern Germany. Stockholm Univ., Contrib., geol. **5**, N 3.
Berggren W. A., Kurten F. T. 1961. Notes on the biometry of *Globigerina yeguaensis*. Stockholm, Univ. Contrib. geol., 8, N 1.
Berggren W., Olsson R., Reyment R. 1967. Origin and development of the foraminiferal genus *Pseudohastigerina* Banner and Blow, 1959.— Micropaleontology, **13**, N 3.
Bolli H. 1957a. The genera *Globigerina* and *Globorotalia* in the Paleocene—Lower Eocene Lizard Springs formation of Trinidad. B. W. I.— U. S. Nat. Mus., Bull., 21
Bolli H. 1957b. Planktonic Foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando formations of Trinidad. B. W. I. Ibid.
Bolli H. 1957 c. Planktonic Foraminifera from the Oligocene—Miocene Cipero and Lengua formations of Trinidad.— B. W. I. Ibid.
Bronnimann P. 1952. Trinidad Paleocene and Lower Eocene Globigerinidae.— Bull. Amer. Paleontol., **34**, N 143.
Cole W. S. 1927. A foraminiferal fauna from the Guayabal formation in Mexico.— Bull. Amer. Paleontol., **14**, N 51.
Cushman J. 1918. Some Miocene Foraminifera of the Costal Plain of the United States.— U. S., Geol. Survey, Bull., N 676.
Cushman J., Bermudez P. 1949. Some Cuban species of *Globorotalia*. Contrib. Cushman Labor. Foramin. Res., **25**, pt 2.
Eames F., Banner F., Blow W., Clarke W. 1962. Fundamentals of Mid-Tertiary stratigraphical correlation.— Cambridge Univ. Press.
Finlay H. J. 1939. Key species in stratigraphy. N 2.— Roy. Soc. New Zealand, Trans. Proc., **69**.
Hornibrook N. de B. 1958. New Zealand Upper Cretaceous and Tertiary foraminiferal zones and some overseas correlations.— Micropaleontology, **4**, N 1.

rnibrook N. de B. 1961. Tertiary Foraminifera from Oamaru district (N. Z.), pt 1.— Systematics and Distribution.— N. Z. Geol. Survey, Paleontol. Bull., 34(1).
we H. V. a. Wallace W. E. 1932. Foraminifera of the Jackson Eocene.— Geol. Bull., N 2.
nkins D. G. 1965. Planctonic foraminiferal zones and New Taxa from the Danian to Lower Miocene of New Zealand.— New Zealynd, J. Geol., Geophys., 8.
tif M. A. 1961. The use of pelagic Foraminifera in the subdivision of the Paleocene.— Eocene of the Rakhi Nala, West Pakistan.— Geol. Bull. Panjab Univ.
eblich A., Tappan H. 1957. Planctonic Foraminifera of Paleocene and Early Eocene Age from the Gulf and Atlantic Coastal Plains.— U. S. Nat. Mus., Bull. 215.
dbrook N. H. 1967. Tertiary rocks of the Australian region. From: «Tertiary correlation and climatic Change in the Pacific». The Eleventh Pacific Science Congress. Tokyo.
llory V. S. 1959. Lower Tertiary biostratigraphy of the California coast ranges.— Amer. Assoc. Petrol. Geol.
rtin L. T. 1943. Eocene Foraminifera from the type Lodo formation, Fresno County, California.— Stanf. Univ. Publ., Geol. Sci., 3, N 3.
rova M. J. 1967. The zonal scale of the Paleogene deposits of the Northwestern part of the Pacific province and their correlation to the Tethys deposits. From: «Tertiary correlations and climatic Change in the Pacific».— The Eleventh Pacific Science Congress. Tokyo.
rquem O. 1882. Les foraminifères de l'Eocene des environs de Paris.— Soc. Géol. France, Mém., ser. 3, t. 2, N 3.
dd R., Low S. 1960. Smaller Foraminifera from Eniwetok Drill Holes, Bikini and Nearby Atolls, Marshall Islands.— Geol. Survey, Prof. paper 200-x.
einzierl L. L. a. Applin E. R. 1929. The Claiborne formation on the Costal Domes.— J. Paleontol., 3.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 12 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 196

Н. В. БЕЛЯЕВА

(Институт океанологии АН СССР)

ПЛАНКТОННЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ В ОСАДКАХ МИРОВОГО ОКЕАНА

С целью выяснения закономерностей распределения планктонн фораминифер на дне Мирового океана нами были изучены планктонн фораминиферы из проб донных осадков, собранных во время рейсов н следовательских судов «Витязь», «Ломоносов», «Обь», «Лена», «Бе горск», «Академик Курчатов» в Тихом, Атлантическом и Индийск океанах (всего около 1400 проб). Для определения видового соста и количественного распределения планктонных фораминифер брали навески осадка от 10 до 25 *г*, которые промывались через мельничн газ № 76. Полученный «фораминиферовый остаток» подвергался ко личественной оценке. Для каждой станции подсчитано общее число пла ктонных фораминифер (экз. в 1 *г* осадка), число раковин каждого ви (экз. в 1 *г* осадка и в процентах ко всей фауне планктонных форами фер), соотношение родов и семейств, а также соотношение бентосн и планктонных фораминифер. Полученные данные позволили уточни имеющуюся карту количественного распределения планктонных фор минифер в Индийском океане (Беляева, 1964), а также построить ан логичные карты для Тихого и Атлантического океанов (рис. 1). П составлении карт были использованы результаты работ зарубежны экспедиций (более чем для 5000 станций). Среди последних можно в делить работы, в которых содержатся сведения о количественном ра пределении планктонных фораминифер в определенной навеске осад а также о количественном соотношении видов и родов планктонных бентосных фораминифер (Бараш, 1965; Саидова, 1961; Cheng Tsi-chun Cheng Sau-yee, 1952; Parker, 1948, 1954; Phleger, 1951, 1952, 1954, 195 Phleger, Parker, Peirson, 1953; Schott, 1935; Todd, 1958; Wilcoxon, 196 Другие работы не содержат абсолютных оценок, в них приводятся тол ко процентные соотношения видов и родов планктонных и бентосн фораминифер (Brotzen, Dineson, 1959; Drooger, Kaaschieter, 1958; Kar 1953; Olausson, 1960; Parker, 1958; Phleger, 1960; Pratjo, 1939).

Указания на наличие или отсутствие корненожек, встреченные в бол шом числе публикаций (Андросова, Щедрина, Bandy, Boltovskoy, Brad Carpenter, Chapman, Cushman, Douglas, Earland, Egger, Ferreira, Fli Hada; Herron-Allen a. Earland; Kiaer, Maruhasi, Norvang, Parker; Park a. Jones, Parr, Phleger a. Ewing, Polsky, Sidebottom, Todd, Waller, Wall a. Polsky), также были использованы нами при построении карт.

Раковины отмерших планктонных фораминифер широко распространены на дне океанов. Они встречены на шельфе, материковом склоне, на подводных поднятиях и хребтах, а также в глубоких котловинах океана. Общее количественное распределение планктонных фораминифер на дне определяется, с одной стороны, продуктивностью их в верхнем слое воды, а с другой — глубиной океана (Беляева, 1964, 1968).

На материковом шельфе океанов планктонные фораминиферы обнаружены далеко не на всех станциях. Частота встречаемости их на шельфе Тихого океана 0,29, Атлантического — 0,49, Индийского — 0,85, численность в большинстве случаев не превышает 100 экз. в 1 *г* осадка. Такое же распределение планктонных фораминифер отмечено и в верхней части материкового склона в высоких широтах. Малые количества планктонных фораминифер в осадках шельфа обусловлены низкой концентрацией их в водах над шельфом и наличием терригенного разбавления.

На материковом склоне в пределах тропической и умеренной зон часты высокие (1000—10 000 экз. в 1 *г* осадка) концентрации фораминифер. Максимальные количества планктонных фораминифер (более 0 тыс. экз. в 1 *г* осадка) приурочены к подводным хребтам и валам и к участкам ложа океана с глубинами выше критической (под критической глубиной понимается глубина, ниже которой происходит растворение известковых раковин и целые раковины планктонных фораминифер не встречены). У подножий хребтов и валов и на дне котловин с глубинами, лишь не намного превышающими критические, отмечены малые количества планктонных фораминифер. На обширных пространствах на глубоководных котловин (глубины более 500 *м*) планктонные фораминиферы отсутствуют вследствие растворения.

Сравнение карт распределения планктонных фораминифер с картами рельефа дна позволяет установить четкую связь распределения планктонных фораминифер с подводным рельефом. Широтная зональность количественного распределения планктонных фораминифер в водах океана (Беляева, 1968, Bradshow, 1959) осложняется вертикальной зональностью их распределения в осадках. Это приводит к тому, что общий план количественного распределения планктонных фораминифер на дне океана существенным образом отличается от зонального плана распределения их в водах океанов.

Распределение планктонных фораминифер в осадках Тихого, Атлантического и Индийского океанов по глубинам приводится в табл. 1—3.

Из приведенных таблиц видно, что в распределении планктонных фораминифер отражена вертикальная зональность. Общая частота встречаемости возрастает по мере увеличения глубин и достигает максимальных значений в интервале от 1000 до 4000—4500 *м*. Одновременно увеличивается частота встречаемости высоких и максимальных количеств.

Планктонные фораминиферы обнаружены в осадках только до определенных, критических глубин. Климатическая зональность в распределении планктонных фораминифер проявляется в том, что положение критической глубины закономерно изменяется от 3000—3400 *м* в высоких широтах до 4800—5000 *м* в низких для Тихого океана (табл. 4). Кроме того, по мере продвижения от высоких широт к низким увеличивается общая частота встречаемости, частота встречаемости высоких количеств, возрастает число видов (табл. 4).

Сходным образом климатическая и вертикальная зональность проявляется в распределении планктонных фораминифер в осадках Атлантического и Индийского океанов. В Атлантическом океане планктонные фораминиферы имеют наиболее широкое распространение на дне. Объяснить это можно тем, что в Атлантическом океане значительно меньшие

Таблица 1

Распределение планктонных фораминифер в осадках Тихого океана

Глубина, *м*	Число изученных станций	Общая частота встречаемости	Частота встречаемости планктонных фораминифер в количестве		
			<1000 экз.	1000—10 000 экз.	>10 000 экз.
0—200	51	0,29	0,93	0,07	
200—500	37	0,56	0,76	0,23	
500—1000	38	0,55	0,76	0,19	0,04
1000—3000	113	0,67	0,50	0,34	0,16
3000—3500	34	0,65	0,57	0,29	0,14
3500—4000	40	0,70	0,75	0,10	0,14
4000—4500	43	0,48	0,81	0,14	0,05
4500—5000	66	0,24	0,87	0,06	0,06
>5000	224	0,20	1,0		

Таблица 2

Распределение планктонных фораминифер в осадках Индийского океана

Глубина, *м*	Число изученных станций	Общая частота встречаемости	Частота встречаемости планктонных фораминифер в количестве		
			<1000 экз.	1000—10 000 экз.	>10 000экз.
0—200	41	0,85	0,80	0,20	
200—500	45	0,84	0,86	0,14	
500—1000	35	0,71	0,76	0,24	
1000—3000	88	0,90	0,54	0,33	0,12
3000—3500	35	0,91	0,50	0,34	0,06
3500—4000	33	0,81	0,81	0,18	
4000—4500	36	0,83	0,73	0,20	0,06
4500—5000	37	0,75	0,89	0,07	0,03
>5000	21	0,52	1,0		

Таблица 3

Распределение планктонных фораминифер в осадках Атлантического океана

Глубина, *м*	Число изученных станций	Общая частота встречаемости	Частота встречаемости планктонных фораминифер в количестве		
			<1000 экз.	1000—10 000 экз.	>10 000 экз.
0—200	1208	0,49	0,96	0,02	0,02
200—500	155	0,72	0,84	0,05	0,10
500—1000	122	0,91	0,31	0,55	0,14
1000—3000	353	0,92	0,15	0,22	0,62
3000—3500	120	0,96	0,10	0,30	0,60
3500—4000	114	0,91	0,03	0,31	0,66
4000—4500	133	0,89	0,04	0,39	0,55
4500—5000	132	0,86	0,35	0,38	0,27
>5000	132	0,77	0,81	0,19	

Рис. 1 Количественное распределение планктонных форминифер в осадках Мирового океана

1 — отсутствуют; *2* — 1 — 1000 экз. в 1 *г* осадка; *3* — 1000—10 000 экз. в 1 *г* осадка; *4* — более 10 000 экз. в 1 *г* осадка

Зак. 5776

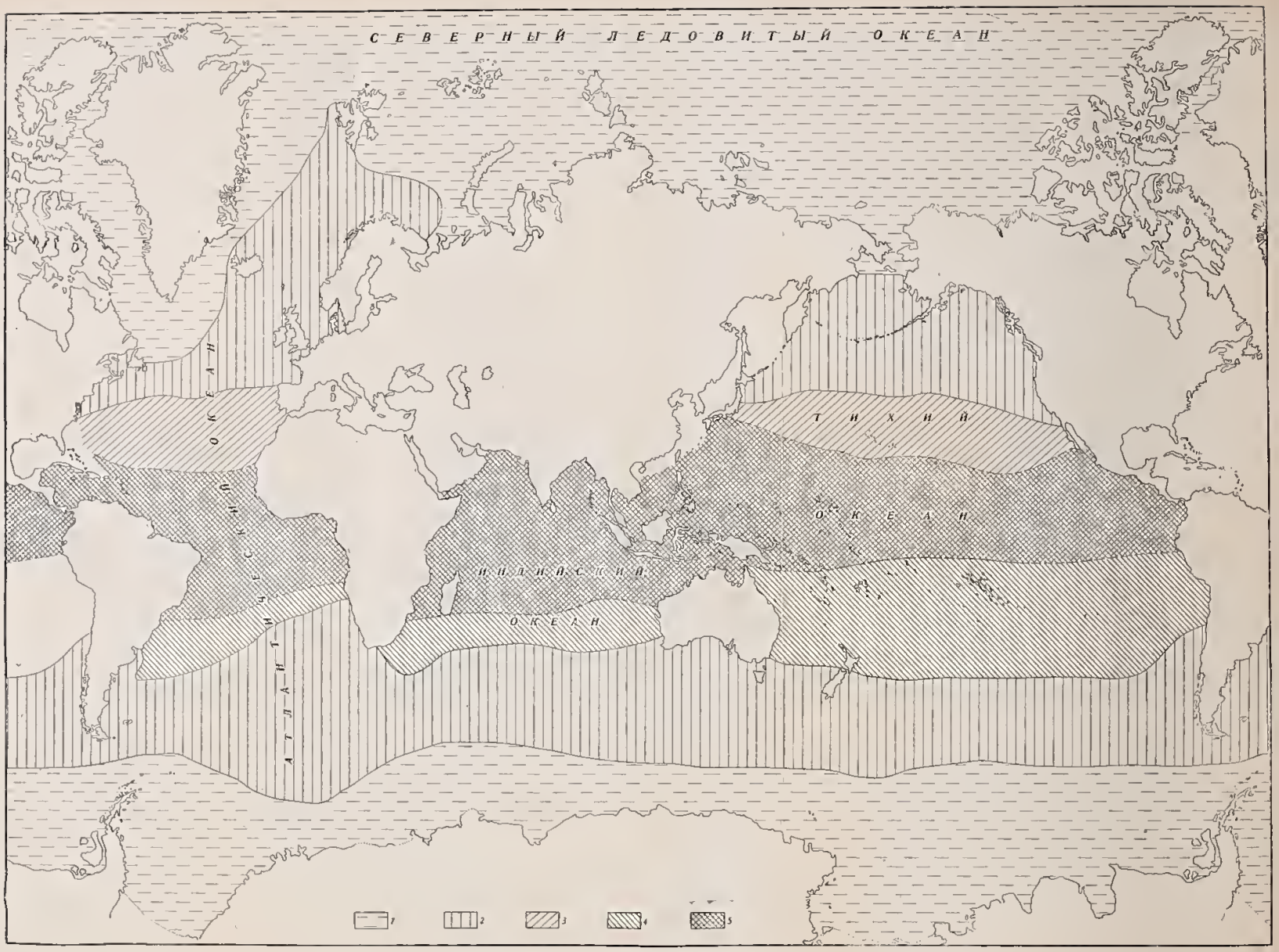


Рис. 2. Фораминиферовые пояса Мирового океана

1 — арктический и антарктический; *2* — бореальный и нотальный; *3* — северный субтропический; *4* — южный субтропический, *5* — тропический

лощади заняты глубоководными котловинами, на дне которых происходит растворение планктонных фораминифер. Кроме того, в Атлантическом океане планктонные фораминиферы начинают растворяться на больших глубинах, чем в Тихом и Индийском океанах, так как уровень критических глубин для всех широтных зон Атлантического океана сдвигается на 300—500 *м* в сторону увеличения. Интересен и тот факт, что в Атлантическом океане очень часто количества планктонных фораминифер во много раз выше, чем в Индийском и Тихом океанах, поскольку планктонные фораминиферы Атлантического океана во всех широтных зонах характеризуются более мелкими размерами.

Таблица 4

Положение критической глубины распространения планктонных фораминифер и частот встречаемости их в широтных зонах Тихого океана

Широтная зона	Положение критической глубины, *м*	Частота встречаемости
Севернее 40° с. ш.	3400	0,05
40—20° с. ш.	4000	0,24
20° с. ш.—20° ю. ш.	5000	0,57
20—40° ю. ш. . . .	4500	0,77
40—60° ю. ш. . . .	4000	0,80
Южнее 60° ю. ш. . .	3400	0,43

Общее количественное распределение планктонных фораминифер, распределение отдельных видов, родов и семейств, распространенность видов в водах и осадках Мирового океана легли в основу выделения фораминиферовых поясов Мирового океана[1] с учетом распределения и бентосных фораминифер (Беляева, 1964, 1968; Беляева, Саидова, 1967).

В северном полушарии находится глобигериновый пояс (рис. 2). Он протягивается к северу от 40° (±2—3°) с. ш. в Тихом океане; в Атлантическом океане южная граница этого пояса под влиянием теплого течения Гольфстрим несколько передвигается на север. В южном полушарии глобигериновый пояс простирается к югу от 40° (±2—3°) ю. ш. вплоть до Антарктиды. Для глобигериновых поясов характерно резкое преобладание в комплексе планктонных фораминифер представителей рода *Globigerina*. В тропиках выделяется по планктонным фораминиферам глобороталиидовый пояс. Этот пояс распространен между 20° с. ш. и 20° ю. ш. (±2—3°). В нем преобладают глобороталииды (50, чаще 70—90% всех планктонных фораминифер). Семейство Globigerinidae представлено почти исключительно родом *Globigerinoides*. В субтропиках Южного и Северного полушарий выделяется глобигеринидово-глобороталиидовый пояс, который располагается между 20 и 40° (±2—3°). В этом поясе отмечены приблизительно равные соотношения глобороталиид и глобигеринид. Среди последних преобладают представители рода *Globigerinoides*.

Все фораминиферовые пояса в Мировом океане хорошо увязываются с его зоогеографическими областями.

Полученные выводы имеют значение для фациального анализа древних морских осадков. Они позволяют использовать планктонные фораминиферы для реконструкции обстановок морских водоемов прошлого Земли, так как танатоценозы фораминифер практически отвечают биоценозам.

ЛИТЕРАТУРА

Сараш М. С. 1965. Распределение планктонных фораминифер в осадках Северной части Атлантического океана.— Океанологич. исследования, № 13.

Беляева Н. В. 1964. Распределение планктонных фораминифер в водах и на дне Индийского океана.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, 68.

[1] При выделении поясов были использованы наши данные о распределении планктонных фораминифер более чем в 800 пробах воды и материалы зарубежных исследователей.

Беляева Н. В. 1968. Общее количественное распределение планктонных форами фер в осадках Тихого океана.— Океанология, т. VIII, вып. 1.
Беляева Н. В., Саидова Х. М. 1967. Фораминиферовые пояса Мирового океан. Природа, № 1.
Саидова Х. М. 1961. Экология фораминифер и палеогеография дальневосточ морей СССР и северо-западной части Тихого океана. Изд-во АН СССР.
Bradshow J. S. 1959. Ecology of Living Planctonic Foraminifera in the North Equatorial Pacific Ocean.— Contrib. Cushman Found. Foram. Res. X.
Brotzen T., Dineson A. 1959. On stratigraphy of some bottom sections from Central Pacific.— Repts Swed. Deep-Sea exped. 1947—1948, v. X. Spec. investig.,
Cheng Tsi-chung, Cheng Sau-yee. 1952. Foraminifera of the Yellow Sea East China Sea.— Oceanologia et limnologia Sinica, v. III, N 3.
Drooger C., Kaasschieter J. 1958. Foraminifera of the Orinoco-Trinidad-P shelf.— Rep. Orinoco shelf exped., v. IV.
Kane J. 1953. Temperature correlations of planktonic Foraminifera from the N Atlantic ocean.— Micropaleontologist, 7, N 3.
Olausson E. 1960. Sediment cores from the West Pacific.— Rep. Swed. Deep- exped. 1947—1948, v. VI, fasc. V.
Parker F. 1948. Foraminifera of the continental shelf from the Gulf of Maine to aryland.— Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College, **100**, N 2.
Parker F. 1954. Distribution of the Foraminifera in the Northeastern Gulf of Mexic Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College, 8, N 10.
Parker F. 1958. Eastern Mediterranean Foraminifera — Rep. Swed. Deep-Sea ex 1947—1948, 8, N 4.
Phleger F. 1951. Ecology of Foraminifera Northwest Culf of Mexico. Pt 1. Fora nifera distribution.— Mem. Geol. Soc. Amer., N 46.
Phleger F. 1952. Foraminifera ecology of Portsmouth, New Hampshire. Bull. M Comp. Zool. Harvard College, **106**, N 8, 9.
Phleger F. 1954. Ecology of Foraminifera and associated microorganisms from Ms sissippi sound and environs.— Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 38, N 4.
Phleger F. 1955. Foraminiferal faunas in the cores of shore from the Mississippi el ta. Contrib. N 21.— Foramin. Labor. Contr. Scripps Inst. Oceanol., new ser., N 94.
Phleger F. 1960. Sedimentary patterns of microfaunas in Northern Gulf of Mexic Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., **45**, N 3.
Phleger F., Barker F., Peirson J. 1953. North Atlantic Foraminifera.— Rep. Swed. Deep-Sea exped., 1947—1948, 8, N 1.
Pratje O. 1939. Die Sedimente des Südatlantischen Ozeans.— Wiss. der deutsch Atlant. Exp. «Meteor». 1925—1927, Bd III, Berlin.
Schott W. 1935. Die Sedimente des aquatorialen Atlantischen Ozeans. In: «Foram fera in dem aquatorialen Teil des Atlantischen Ozeans». Berlin.
Todd R. 1958. Foraminifera from western Mediterranean deep-sea cores. Rep. Swed. Deep-Sea exped. 1947—1948, 8, N 3.
Wilcoxon J. 1964. Distribution of Foraminifera of the Southern Atlantic coast of United States.— Contrib. Cushm. Found Foramin. Res., **15**, pt 1.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

пуск 12 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

Н. В. БЕЛЯЕВА, С. Б. КРУГЛИКОВА

(Институт океанологии АН СССР)

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СООТНОШЕНИЕ РАКОВИН ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР И РАДИОЛЯРИЙ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ОСАДКОВ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

Количественное соотношение различных групп осадкообразующих рганизмов в современных морских и океанических осадках привлекает себе в последнее время большое внимание.

Распределение раковин и скелетов планктонных организмов в совре-енных осадках связано, во-первых, с условиями их обитания в водной олще (температура и соленость вод, содержание питательных веществ т. д.), т. е. в конечном итоге, с климатическими факторами, и, во-вто-ых, с устойчивостью планктонных организмов к растворению и разру-ению при падении на дно после отмирания и с условиями их захоро-ения на дне на различных глубинах.

Известно, что раковины планктонных фораминифер в океане, начи-ая с 3000—3500 *м* в высоких широтах и 4500—4700 *м* в низких, раство-яются на дне, хотя в поверхностных водах (0—200 *м*) они присутствуют овсеместно, часто в значительных количествах. Радиолярии, обитающие е только в поверхностных водах, но и в глубинных горизонтах водной олщи, обладают гораздо большей устойчивостью к растворению и со-раняются на дне.

Вопрос о соотношении раковин планктонных фораминифер и радио-ярий в современных осадках изучен недостаточно. Сведения по этому опросу приводятся в работах зарубежных исследователей (Bandy, 961; Bandy, Arnal, 1957) и касаются района, расположенного к западу т Центральной Америки и Калифорнийского залива (глубины до 000 *м*). Данные о соотношении фораминифер и радиолярий в третичных тложениях имеются в публикации по туннелю Теколот (Bandy, Kolpack, 963). Бенди и Колпек, сравнивая полученные ими результаты с имею-имися в литературе по современным осадкам, установили, что отло-ение третичных осадков туннеля Теколот происходило в пределах сред-ебатиальной зоны.

Материалом для настоящей работы послужили результаты изучения роб донных осадков, собранных в ряде рейсов на исследовательском удне «Витязь» (рис. 1). Всего было изучено 119 проб, полученных с ин-ервала 130—10710 *м* в районах распространения терригенных, диато-

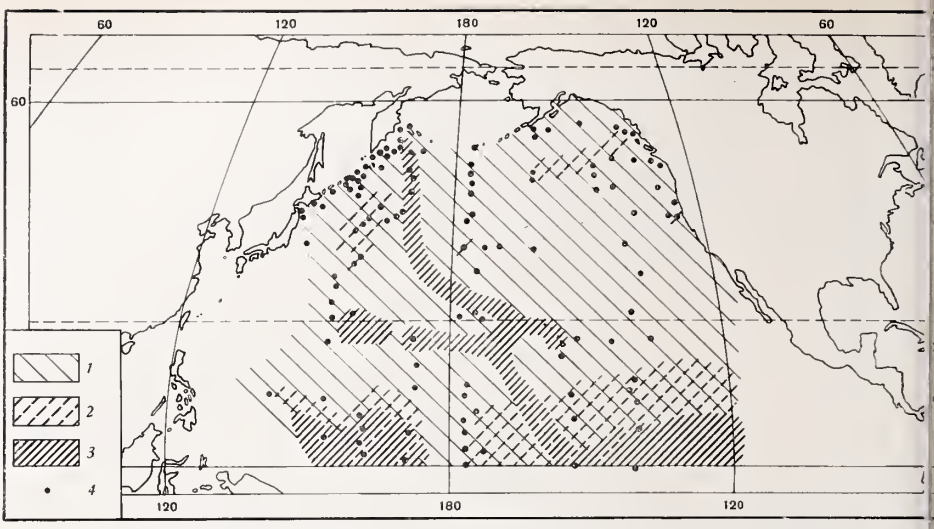


Рис. 1. Относительное содержание радиолярий и фораминифер в осадках северной ча
сти Тихого океана и схема распределения осадков, обогащенных планктонными фора
миниферами и радиоляриями

1 — осадки, в которых относительное содержание радиолярий равно 100%; *2* — осадки, обогащ
радиоляриями; *3*— осадки, обогащенные фораминиферами; *4* — места взятия проб

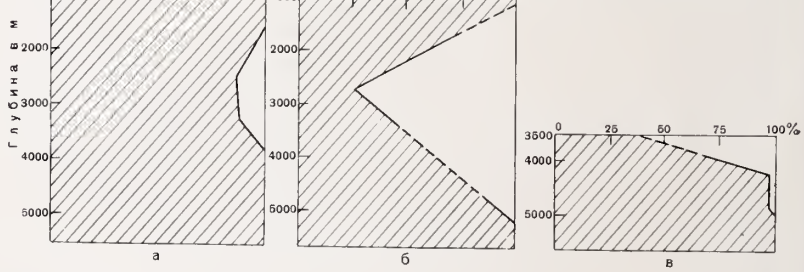


Рис. 2. Распределение раковин радиолярий и фораминифер (в % от суммарного ко
чества экземпляров) в 1 *г* осадка по глубинам в широтных зонах

1 — радиолярии; *2* — фораминиферы

мовых, радиоляриевых, карбонатных (фораминиферовых) осадко
красных глубоководных глин. Также были использованы опублико
ные нами ранее данные о количественном содержании фораминифе
радиолярий (Беляева, 1968; Кругликова, 1966).

Соотношение фораминифер и радиолярий в осадках вычислялось
процентное содержание каждой из групп по отношению к суммарн
количеству экземпляров фораминифер и радиолярий в 1 *г* сухого н
рального осадка. Станции, где не были обнаружены ни фораминиф
ни радиолярии, при определении средних содержаний не учитывал

Все средние величины вычислялись как средние арифметические (
Распространенность фораминифер и радиолярий характеризова
частотой встречаемости (p), выраженной в долях единицы [1].

[1] За единицу взята встречаемость на всех станциях.

Таблица 1

Частота встречаемости (p) и среднее содержание ($\bar{x}$) (в %) радиолярий и фораминифер в осадках к северу от 40° с. ш. в зависимости от глубины

Глубина, *м*	Число станций	Радиолярии		Фораминиферы	
		p	$\bar{x}$	p	$\bar{x}$
0—1000	6	1,0	>99,99	0,17	<0,01
1000—2000	3	1,0	100	Не встречены	
2000—3000	6	1,0	87	0,33	13
3000—3500	5	1,0	89	0,40	11
3500—4000	4	1,0	>99,99	0,25	<0,01
4000—4500	3	1,0	>99,99	0,33	<0,01
4500—5000	7	0,85	100	0,15	<0,01
Свыше 5000	26	1,0	100	0,07	<0,01

Установленные количественные соотношения не дают представления доле участия этих организмов в составе осадков. Так, в карбонатных адках, где фораминиферы составляют до 99% осадка (по весу), отмеены большие абсолютные количества радиолярий (до 300—500 тыс. з.).

Доля участия фораминифер и радиолярий, кроме количественного держания, зависит в каждом случае от размеров основной массы равин каждой из этих групп организмов.

К северу от 40° с. ш. раковины фораминифер достигают 10—400 *мк*, ще наблюдаются формы размером 350—400 *мк*; южнее 40° с. ш. велина раковин фораминифер колеблется от 10 до 1000 *мк* (редко), наолее обычны — 600—800 *мк*. Для основной массы радиолярий характерна величина от 10 до 150 *мк*, более крупные формы (200—350 *мк*) стречались редко, обломки раковин фораминифер и радиолярий не итывались. Радиолярии не играют значительной роли в формировании осадков на глубинах до 4000 *м* из-за большого количества разбавляющего карбонатного, а близ берегов — терригенного материала. Ниже их глубин, в областях, где происходит растворение фораминифер и нет метного терригенного вноса, могут образовываться радиоляриевые ы.

Отмечены следующие особенности распределения фораминифер и диолярий в осадках в зависимости от широтной зональности океана. северу от 40° с. ш. (бореальная область) количественные соотношения раминифер и радиолярий изучены для 61 станции. Радиолярии встреены на 60 станциях ($p=0{,}98$) в количестве от 60 до 186 840 экз. в 1 *г* адка и составляют от 24,35 до 100% общего числа экземпляров фораминифер и радиолярий. Фораминиферы наблюдались только на 10 станиях ($p=0{,}16$) в количестве от 0,01 до 76 224 экз. и составляют от <0,01 о 76,65%. В пределах области выявлены изменения соотношения фоаминифер и радиолярий по глубинам: в осадках до 2000 *м* и глубже 00 *м* радиолярии практически составляют 100%. На глубинах от 2000 *м* о 3500 *м* среднее содержание их снижается до 87—89% в связи с появнием в осадках планктонных фораминифер (табл. 1). Радиолярии наружены на всех глубинах повсеместно ($p=1{,}0$) и лишь в интервале 00—5000 *м* частота встречаемости их составляет 0,85. Фораминиферы тречены на глубинах с 2000 *м* и наиболее распространены в диапазох 2000—3000 *м* ($p=0{,}33$, $x=13$) и 3000—3500 *м* ($p=0{,}40$, $x=11$). 3500 *м* фораминиферы встречаются в осадках сравнительно большего сла станций, однако в количестве, не превышающем 1—2 экз. в 10— *г* осадка. На этих глубинах радиолярии практически представляют ю фауну (табл. 1, рис. 2, *а*).

Таблица 2

Частота встречаемости (p) и среднее содержание ($\bar{x}$) радиолярий и фораминифер в осадках между 40—15° с. ш. в зависимости от глубины

Глубина, *м*	Число станций	Радиолярии		Фораминиферы	
		p	$\bar{x}$	p	$\bar{x}$
1000—2000	2	1,0	73	1,0	27
2000—3000	4	1,0	26	1,0	74
4000—4500	1	Не встречены			
4500—5000	2	1,0	92	1,0	8
Свыше 5000	22	0,82	100	0,1	0,01

Таблица 3

Частота встречаемости (p) и среднее содержание ($\bar{x}$) радиолярий и фораминифер в осадках от 15° с. ш. до экватора в зависимости от глубины

Глубина, *м*	Число станций	Радиолярии		Фораминиферы	
		p	$\bar{x}$	p	$\bar{x}$
3500—4000	3	1,0	49,0	1,0	51,0
4000—4500	4	1,0	98,6	0,75	1,4
4500—5000	9	1,0	97,86	0,64	2,14
Свыше 5000	11	1,0	>99,9	0,81	<0,01

Соотношение радиолярий и фораминифер между 40° с. ш. и 15° с. ш. изучено нами для осадков 31 станции с глубин более 1000 *м*, а к югу от 15° с. ш.— 27 станций с глубин более 3500 *м*. Представление о распределении фораминифер и радиолярий для меньших глубин в осадках тропической области можно получить из работ Бэнди (Bandy, Arn, 1957). На шельфе и в верхней батиальной зоне фораминиферы составляют подавляющее большинство фауны, в среднебатиальной (с 1500) появляются радиолярии, а в низах среднебатиальной зоны содержание радиолярий более 90%.

Нами радиолярии обнаружены на 25 станциях (p=0,81) в количестве от 20 до 262 тыс. экз. в 1 *г* осадка и составляют от 3,26 до 100% суммарного числа экземпляров. Фораминиферы встречены на 10 станциях (p=0,32) от 0,01 до 10795 экз. в 1 *г* осадка и составляют от <0,01 до 96,74%. Высокое содержание фораминифер отмечено лишь для двух станций из зоны карбонатных илов.

Особенности соотношения радиолярий и фораминифер в осадках между 40° с. ш. и 15° с. ш. в зависимости от глубины таковы: радиолярии и фораминиферы не обнаружены на некоторых станциях на глубинах 4000—4500 *м*. В интервалах 1000—300 и 4500—500 *м* радиолярии наблюдались повсеместно (p=1,0), глубже 5000 *м* частота встречаемости их уменьшается до 0,82. Среднее содержание радиолярий уменьшается с 73% в диапазоне 1000—2000 *м* до 26% на глубинах 2000—3000 *м* и увеличивается до 92—100% на глубинах более 4500 *м*. Наиболее высокие содержания фораминифер (в среднем 74%) приурочены к глубинам 2000—3000 *м*. Ниже 5000 *м* фораминиферы присутствуют в крайне малых количествах (табл. 2, рис. 2, *б*). Это обстоятельство объясняется в основном процессами растворения $CaCO_3$ на больших глубинах.

К югу от 15° с. ш. до экватора соотношение фораминифер и радиолярий изучено для осадков 27 станций. Радиолярии встречены на всех станциях (p=1,0), в количестве от 60 до 351 420 экз. в 1 *г* осадка и о-

авляют от 0,68 до 100%. Фораминиферы обнаружены на 21 станции (=0,78) в количестве от 0,04 до 8778 экз. в 1 *г* осадка и составляют от 01 до 99,32%. Соотношение фораминифер и радиолярий в зависимости глубины показано на рис. 2, *в* и табл. 3.

Ниже рассматривается распределение радиолярий и планктонных раминифер в зависимости от типа осадка. Сведения о распределении адков взяты с карты осадков Мирового океана (Безруков, Лисицын, телин, Скорнякова, 1961).

В пределах распространения терригенных осадков соотношение радиолярий и фораминифер изучено на 36 станциях, в интервале 130—767 *м* (табл. 4). Радиолярии обнаружены на всех станциях (p=1,0), (0—113 800 экз. в 1 *г* осадка) и практически составляют 100% суммарного количества экземпляров радиолярий и фораминифер. Фораминиферы встречены на четырех станциях (p=0,11), причем на трех из них сленность фораминифер не превышает 0,3 экз. (<0,01% суммарного сла экземпляров). Только на одной станции с подводной горы (глубина 1748 *м*) количество фораминифер достигает 1034 экз. (14% суммарного количества экземпляров представителей обеих групп).

В слабокремнистых диатомовых илах бореальной области соотношение радиолярий и фораминифер исследовалось на 19 станциях в диапазоне 3006—7350 *м* (табл. 4). Радиолярии обнаружены на всех станциях (=1,0) в количестве от 15 280 до 186 840 экз. в 1 *г* осадка и составляют актически 100% суммарного количества раковин фораминифер и радиолярий. Фораминиферы (<0,01 экз. в 1 *г* осадка; <0,01%) обнаружены на четырех станциях (p=0,22).

В радиоляриевых илах соотношение радиолярий и фораминифер учено на шести станциях в пределах 4910—5550 *м* (табл. 4). Радиолярии встречены в осадках всех станций в количестве от 41 565 до 1 420 экз. в 1 *г* осадка и практически составляют 100% суммарного сла раковин фораминифер и радиолярий. Фораминиферы присутствуют на трех станциях (p=0,50) в количестве от 2,4 до 413 экз. в 1 *г* адка (<0,01%).

В карбонатных фораминиферовых осадках (11 станций) в интервале 40—4735 *м* как радиолярии, так и фораминиферы отмечены повсеместно (p=1,0): радиолярии в количестве от 60 до 291 180 экз. в 1 *г* адка[1], фораминиферы — от 0,32 до 76 224 экз. Последние составляют %, а местами более 90% суммарного количества фораминифер и радиолярий (табл. 4).

На глубинах более 4500 *м* в осадках, переходных от фораминиферовых к красным глинам (восемь станций), численность фораминифер енее 1 экз. в 1 *г* осадка при высоких содержаниях $CaCO_3$. Фораминиферы составляют здесь <1%, редко 5—10% суммарного числа фораминифер и радиолярий.

Радиоляриево-фораминиферовое соотношение для красных глин учено в осадках 39 станций в интервале 4368—6008 *м* (табл. 4). а пяти станциях фораминиферы и радиолярии не обнаружены. Радиолярии обнаружены на 32 станциях (p=0,82). В типичных красных глинах количество их колеблется от 5 до 6680 экз. в 1 *г* осадка; в осадках, реходных к слабокремнистым диатомовым и радиоляриевым илам, личество радиолярий местами достигает 100—250 тыс. экз. Фораминиферы встречены на 13 станциях (p=0,63) в количестве от 0,01 до 34 экз. (<1%, чаще 0,01%). Практически радиолярии составляют 100% ммарного содержания экземпляров радиолярий и фораминифер.

[1] В карбонатных осадках основную массу (по весу) составляют планктонные фораминиферы. Отмеченные высокие количества радиолярий не противоречат этому, так к радиолярии имеют ажурные скелеты, размеры которых намного меньше размеров раминифер.

Таблица 4

Среднее содержание радиолярий и фораминифер в зависимости от типа осадка

(в % суммарного количества экземпляров в 1 *г* осадка)

Тип осадка	Радиолярии	Фораминиферы
Терригенные	99,61	0,39
Слабокремнистые диатомовые илы	>99,99	<0,01
Радиоляриевые илы	>99,99	<0,01
Красные глины	99,88	0,12
Карбонатные (фораминиферовые) осадки	70,00	30,00

На основании данных о количественном соотношении фораминиф и радиолярий в осадках северной части Тихого океана составлена схе (рис. 1), на которой показано, что на большей площади дна к северу 15—18° с. ш. в осадках в основном преобладают радиолярии. Высок содержания планктонных фораминифер отмечены только на подводн хребтах, на глубинах порядка 2000—3000 *м* и на отдельных участк склона. На обширных пространствах дна океана с глубинами <2000 и >3500 *м* преобладают радиолярии, так как они обладают больш устойчивостью к растворению.

К югу от 15—18° с. ш. выделены районы с приблизительно равн соотношением фораминифер и радиолярий в осадках. Это районы с г бинами до 4500 *м*, т. е. до критических глубин. В тропических райо содержание фораминифер и радиолярий в водах характеризуется ци рами одного порядка (Cifelli, Sachs, 1966). Ниже 4500 *м* это соотв ствие нарушается, в осадках преобладают радиолярии, так как фора ниферы растворяются.

ВЫВОДЫ

В осадках северной части Тихого океана на глубинах до 1000 *м* более 5000 *м* радиолярии составляют практически 100% суммы пла тонных фораминифер и радиолярий. К северу от 40° с. ш. максимальн содержания (11—13%) фораминиферы достигают в интервале 200 3500 *м*, радиолярии здесь составляют 87—89%. На глубинах менее 2 и более 3500 *м* планктонные фораминиферы в большинстве случаев сутствуют. Между 40 и 15° с. ш. максимальное содержание фораминиф отмечено на глубинах 2000—3000 *м* (74%). Сравнительно высоко соде жание фораминифер и на глубинах 1000—2000 *м* (до 26%). На глубин более 3500 *м* фораминиферы либо отсутствуют, либо содержание их значительно. Между 15° с. ш. и экватором относительное содержан фораминифер достигает 51%, причем встречаются они вплоть до 5000 т. е. спускаются значительно ниже, чем в более северных районах.

Планктонные фораминиферы и радиолярии распространены всех типах пелагических осадков, но частота их встречаемости и особе но количества в разных осадках сильно варьируют. Радиолярии об ружены на всех исследованных станциях, за исключением нескольк в пределах распространения красных глин. Минимальные их количест приурочены к кремнистым и карбонатным осадкам экваториальной зон

Фораминиферы встречены повсеместно в карбонатных осадках и б лее редко отмечаются в терригенных осадках, диатомовых и радио

вых илах и красных глинах, причем их количества в этих осадках йне низки.

Радиоляриево-фораминиферовое соотношение в осадках различного а изменяется незначительно, за исключением карбонатных, где относительное содержание фораминифер иногда достигает 90% и более. лабокремнистых диатомовых и радиоляриевых илах радиолярии составляют около 100%. Очень незначительно относительное содержание аминифер в красных глинах и терригенных осадках (соответственно ? и 0,39%).

ЛИТЕРАТУРА

руков П. Л., Лисицин А. П., Петелин В. П., Скорнякова Н. С. 1961. Карта осадков Мирового океана. В кн.: «Современные осадки морей и океанов». М., Изд-во АН СССР.

яева Н. В. 1968. Общее количественное распределение планктонных фораминифер в осадках Тихого океана.— Океанология, 8, вып. 1.

угликова С. Б. 1966. Радиолярии в осадках Тихого океана. В сб.: «Геохимия кремнезема». М., изд-во «Наука».

ndy O. L. 1961. Distribution of foraminifera, radiolaria and diatoms in sediments of the Gulf California.— Micropaleontology, 7, N 1.

ndy O. L., Arnal R. E. 1957. Distribution of recent foraminifera of west coast of Central America.— Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 41, N 9.

ndy O. L., Kolpack R. L. 1963. Foraminiferal and sedimentological trends in the Tertiary section of Tecolote tunnel, California.— Micropaleontology, 9, N 2.

elli R., Sachs K. N. Jr. 1966. Abundance relationships of planktonic foraminifera and radiolaria.— Deep-Sea Research, 13, N 4.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 12 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969

А. И. ЖАМОЙДА

(Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт)

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РАДИОЛЯРИЙ (SPHAERELLARIA и NASSELLARIA) ПАЛЕОЗОЙСКИХ И МЕЗОЗОЙСКИХ МОРЕЙ ТИХООКЕАНСКОГО КОЛЬЦА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СТРАТИГРАФИИ[1]

По распространению ископаемых остатков радиолярий выявляют для прошлых эпох две области их обитания: а) эпиконтинентальн моря (например, бассейны Западной Сибири, Средней Азии и Предка казья в палеогене, Канадского щита в позднем мелу) и б) открыт моря — геосинклинальные бассейны, располагавшиеся по периферии океанов (палеозойские и мезозойские моря Тихоокеанского кольца) и свободно соединявшиеся с океанами (Средиземное море в позднем зозое).

В современную эпоху радиолярии наиболее широко развиты в ок нах, т. е. в третьем типе морских бассейнов, во многом отличном от уп занных выше. Изучение современных радиолярий и радиоляриевых ос ков, естественно, ограничивается океанами. Однако эмпирически вы ленные закономерности распределения взвешенного кремнезема в вод Мирового океана и кремнистого компонента в донных океаническ осадках, а также наблюдения над изменениями биоценозов и танато нозов современных радиолярий могут быть применены при анализе р пространения и развития радиоляриевых фаун прошлого, несмотря а то, что установлены эти закономерности на примере лишь одного океанического типа бассейна, а абсолютное большинство палеозойск и мезозойских радиоляритов не относится к осадкам океанов.

Основные выводы по интересующим нас вопросам изложены в ра тах Н. М. Страхова (1963, 1966), А. П. Лисицина, Ю. И. Беляе Ю. А. Богданова, А. Н. Богоявленского (1966), Лисицина (1966), а так в «Основах палеонтологии» (Хабаков, Стрелков, Липман, 1959) и статьях М. Г. Петрушевской (1966) и С. Б. Кругликовой (1966). Эти в воды следующие:

[1] Доклад, прочитанный на V Микропалеонтологическом совещании при Геолс ческом институте АН СССР (октябрь 1966 г.).

1. Основная масса Sphaerellaria и Nassellaria обитает в подповерхностном слое воды, на глубинах до 500 *м*, с максимумом от 50 до 150 *м*; этому, по существу, отпадают предположения о возможных различиях скелетов (по величине, толщине стенки и т. д.) разных экземпляров одновозрастных видов в зависимости от глубины обитания.

2. Распространение различных по систематическому составу (т. е. различных по морфологии скелета) комплексов Sphaerellaria и Nassellaria непосредственно не связано с местами поступления кремнезема в океанические воды, а контролируется прежде всего распределением различных водных масс. Последнее обусловлено климатической зональностью, наличием океанических течений и вертикальными движениями вод, создающими различные концентрации питательных веществ в поверхностных водах.

3. При прочих равных условиях наиболее богатые радиоляриевые фауны развиваются на участках, совпадающих с зонами дивергенции, а не с зонами подъема глубинных вод, и преимущественно в экваториальном поясе.

4. Скопления скелетов радиолярий в донных осадках и тем более радиоляриевые осадки (радиоляриевые илы, красные глубоководные глины) приурочены к тем участкам океанического дна, над которыми наблюдаются наибольшие скопления живых организмов. Наиболее благоприятны для концентрации скелетов глубины свыше 4000 *м*.

5. Участки максимальной концентрации скелетов различных кремнистых организмов в зонах кремненакопления обычно совпадают.

6. Комплекс скелетов радиолярий (танатоценоз) донного осадка в общих чертах повторяет состав биоценоза, наблюдаемого над данным участком дна, но не тождествен биоценозу. При опускании скелетов через километровые толщи воды и пребывании их в осадке происходит некоторое перераспределение относительных количеств представителей различных таксономических групп, однако обычно ни одна из обитающих в толще воды групп не исчезает полностью в осадке.

7. Наилучшая сохранность скелетов радиолярий наблюдается в осадках, содержащих достаточное количество свободного кремнезема (например, в диатомовых илах), и наоборот, в осадках, обедненных кремнеземом, скелеты радиолярий корродируются.

В настоящей статье мы по мере возможности используем перечисленные выводы, но ограничимся рассмотрением развития радиоляриевых фаун лишь в одном типе бассейна — в геосинклинальных морях окраин Тихого океана на протяжении палеозоя и мезозоя. Здесь мы оказываемся в положении зрителей картины, центральная часть которой закрыта; однако обилие материала и распределение его почти по всей площади этой гигантской акватории позволяет считать полученные выводы достоверными.

Среди отложений всех систем фанерозоя этого надрегиона, называемого Тихоокеанским кольцом, широко развиты вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования, которые нередко могут быть названы кремнисто-вулканогенными формациями. Благодаря наличию скелетов радиолярий в близких по генезису палеозойских и мезозойских толщах Тихоокеанское кольцо является наилучшим на всем земном шаре районом для изучения эволюции радиолярий, несмотря на ряд серьезных пока не преодоленных затруднений и обстоятельств.

Трудами Дж. Хайнда, Э. Дэвиса, Так Син Хока, С. Йехары, А. В. Хабакова, Х. Худзимото, Э. Абердин, Б. Кларка, А. Кэмпбелла, Т. Кобаяси, Кимура, К. Итикава, Г. Гальмана, Р. Х. Липман, Д. М. Чедия, В. Рика, Ф. Бонэ, М. Трехо, Н. Каномата, Э. Пессаньо и нашими работами, начатыми в 1952 г., на площади Тихоокеанского кольца выявлены разные фауны радиолярий. На основании собственных исследований и в

результате анализа литературных данных нами выделены компле радиолярий, большинство которых было охарактеризовано в статье, священной западной части Тихоокеанского кольца (Жамойда, 19 Последующие работы и обобщение материалов по восточной части хоокеанского кольца показали, что некоторые комплексы распростран по всей акватории и что добавляются еще три комплекса, неизвест в западных районах.

Прежде, чем переходить к характеристике фаун радиолярий, поле уточнить само понятие «комплекс».

Комплексом радиолярий мы называем ассоциацию скелетов радио рий, найденную в отложениях определенного возраста или в различ типах пород (возможно, и близких по возрасту) и отличающуюся о других ассоциаций по родовому или видовому составу. В каждом ко лексе выделяются руководящие виды или роды, которые могут и не ставлять большинства как в видовом отношении, так и по числу экзе ляров, но быть непременными членами ассоциации, четко отраж какие-то ее особенности (чаще всего экологические) и легко распо ваться.

Следует еще сделать пояснение относительно точности определе возраста комплексов радиолярий. Обычно довольно точно известен логический возраст слоя, в котором найдены остатки радиолярий, н разным причинам мы не знаем, каков возрастной интервал существ ния данного комплекса. Поэтому приходится указывать возраст в штабе эпохи или даже периода, что, конечно, в ряде случаев де синхронизацию условной. Учитывая указанное обстоятельство, мы свариваем большинству комплексов радиолярий собственные наимен ния, соответствующие географическим названиям типичных местона дений (табл. 1, рис. 1 и 2). При перечислении комплексов дается ха теристика только тех из них, которые не описаны в упоминавшейся ст (Жамойда, 1964).

Из палеозойских отложений выделяются следующие комплексы диолярий: девонский (Hinde, 1899; Aberdeen, 1940; Липман, 1959; мойда, 1964) и два позднепалеозойских — Титибу (Yehara, 1926; Kim 1944; Kanomata, 1959) и тадушинский (Жамойда, 1958).

Триасовые комплексы радиолярий характеризуют верхний три возможно, верхи среднего триаса — комплекс Данау и малайский в I донезии (Hinde, 1900; 1908), и тетюхинский на Дальнем Востоке (мойда, 1958, 1960). Вероятно, триасовой является фауна радиоляри района Одайра в префектуре Ибараки на о-ве Хонсю (Kanomata, 19

Раннеюрский киселевский комплекс выявлен на Дальнем Вос (Жамойда, 1960). Условно к этому же возрасту мы относим компле Митака, который Итикава считал пермо-среднетриасовым (Ichik 1950; Жамойда, 1964).

Позднеюрско-раннемеловые комплексы радиолярий известны на западном побережье Северной Америки — францисканский комплек Дальнем Востоке — охотский и горинский комплексы (Жамойда, 1 и на Сахалине — набильский. К францисканскому комплексу мы с сим радиолярии из кремнистых сланцев францисканской группы в К форнии, впервые изученных Хайндом (Hinde, 1894). Из тех же мест диолярии были описаны Риделем и Шлокером (Riedel, Schlocker, 1 Этот комплекс характеризуется представителями родов *Cenosph Carpospaera, Conosphaera, Hagiastrum, Cryptocephalus* (?), *Dicoloc Tricolocampe, Lithocampe, Sethocapsa* (?) и несколькими видами *Pictyomitra*, в том числе со струйчатой поверхностью скелета.

В фосфоритах формации Ла Каха (кимеридж-портланд) в Запад Сьерра-Мадре Бонэ и Трехо (Bonet, Trejo, 1956) обнаружили фауну ра диолярий, которую они считают сходной с фауной, описанной А. В Ха

Таблица 1

Этапы развития палеозойских и мезозойских радиолярий Тихоокеанского кольца

Подразделения общей стратиграфической шкалы		Эпохи максимального проявления вулканизма и образования радиоляритов	Типы радиоляриевых комплексов		Комплексы радиолярий	Подэтапы	Этапы
			впадин	районов вулканических дуг и желобов			
	Cr_2^{mt-d}	+	+		Тиморский, инеты-ваямский, вочвинский	2	III
	Cr_2^{t-cp}	+	+	+	Антильский, калифорнийский, с *Saturnalis*, пекульнейский, ватынский		
	Cr_1^{cm}						
	Cr_1^{h-al}					1	
	Cr_1^{v}	+	+	+	Францисканский, койвэрэланский, набильский, охотский, горинский		
	J_3	+	+	+			
J	J_2					3	
	J_1	+	+	+	Митака, киселевский		
	T_3	+	+	+	Малайский, Данау, тетюхинский	2	II
Г	T_{1-2}						
P		+	+	+	Титибу, тадушинский	1	
C		+	+	+			
D		+	+		Девонский (техасский, австралийский, шантарский)		I

баковым (1937) из верхнеюрско-нижнемеловых фосфоритов бассейна рек Вятки и Камы.

Набильский комплекс радиолярий, установленный на материале из Восточно-Сахалинских гор (остринская свита и низы хойской свиты), найден и на Тонино-Анивском полуострове Сахалина. Близкие ассоциации радиолярий встречены на п-ове Шмидта (Сахалин) и в низовьях Амура. Для набильского комплекса характерны следующие особенности (Жамойда, Ковтунович, Савицкий, 1968): а) преобладают сфероидеи и литокампины, причем наиболее богато представлены роды *Cenosphaera* и *Dictyomitra*, дискоидеи редки (эвхитонины обычно отсутствуют), сеточиртины и тэоциртины очень редки; б) большинство сфероидей имеют толстостенные безигольные скелеты, скелеты литокампин обычно гладкие или с межкамерными пережимами, толстостенные и мелкопористые;

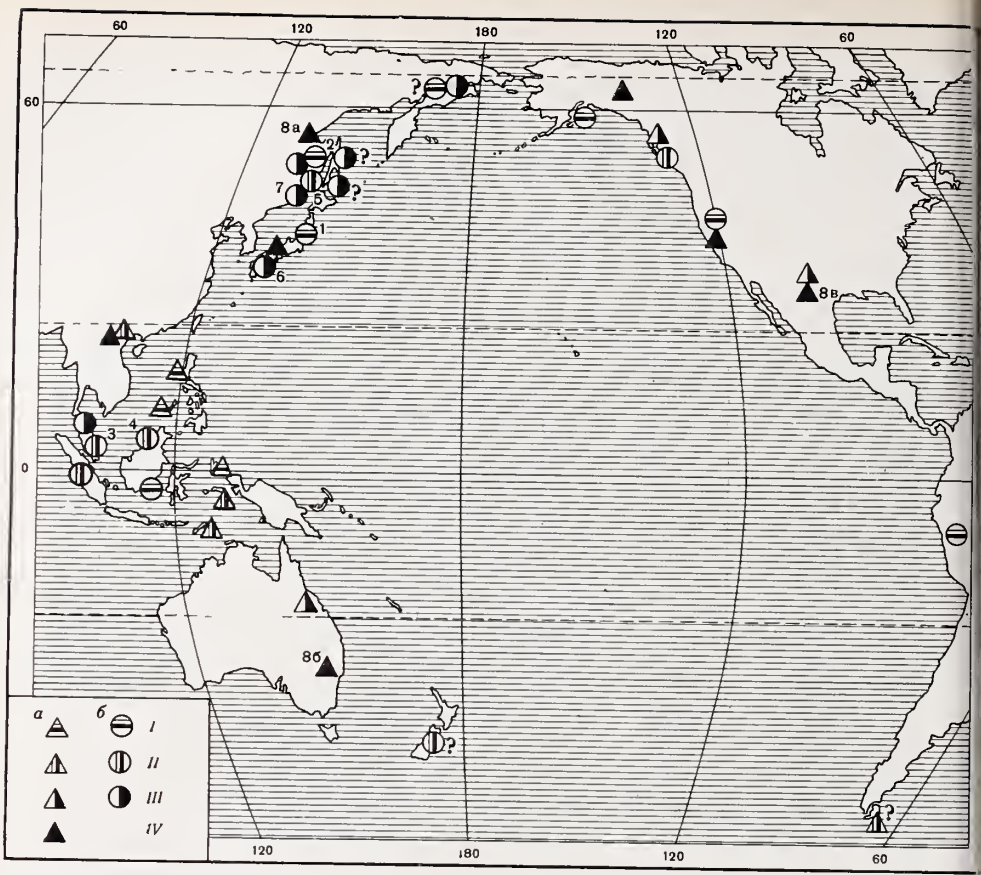


Рис. 1. Местонахождения девонских — раннеюрских комплексов радиолярий Тихо океанского кольца

а — радиоляриевые комплексы впадин; *б* — раднолярневые комплексы районов островных дуг и ж лобов; *I* — раннеюрские комплексы: *1* — Митака, *2* — киселевский; *II* — триасовые (преимуществе но позднетриасовые) комплексы: *3* — малайский, *4* — Данау, *5* — тетюхинский; *III* — позднепале зойские комплексы: *6* — Титибу, *7* — тадушинский; *IV* — девонские комплексы: *8а* — шантарски *8б* — австралийскнй, *8в* — техасскнй

в) характерными видами являются *Cenosphaera* cf. *sphaerozoica* Zhamoi da, *Conosphaera* aff. *haeckeli* Kh. Aliev, *Stylodyctia* sp., *Dictyomitra* sp. sp и представители семейства Stephanidae (?).

Раннемеловой (валанжинский) койвэрэланский комплекс радиоляри широко распространен в Корякском хребте (Дундо, Жамойда, 1963).

Среди позднемеловых комплексов радиолярий выделяются две груп пы. Возрастной интервал первой ограничивается сеноман-кампаном. Эт комплексы ватынский, пекульнейский (Жамойда, Липман, Михайлов Титов, 1963; Липман, 1959), калифорнийский, антильский и комплек с *Saturnalis*.

Богатейшим по разнообразию форм является калифорнийский комп лекс, описанный Кэмпбеллом и Кларком из верхнесенонских (кампан ских) глинистых сланцев в окрестностях г. Тесла в Калифорнии (Camp bell, Clark, 1944). Превосходная сохранность скелетов позволила авто рам описать 86 видов и вариететов, принадлежащих 53 родам; из них 29 родов насселлярий. Среди спумеллярий встречены роды *Stylosphaera Sphaerostylus, Saturnalis, Amphisphaera, Spongolonche, Spongosaturnalis Spongosaturnimus, Hexadoras, Hexadoridium, Haliomma, Cenellipsis Lithomespilis, Spongurus, Heliosestarium, Coccodiscus, Porodiscus, Xipho-*

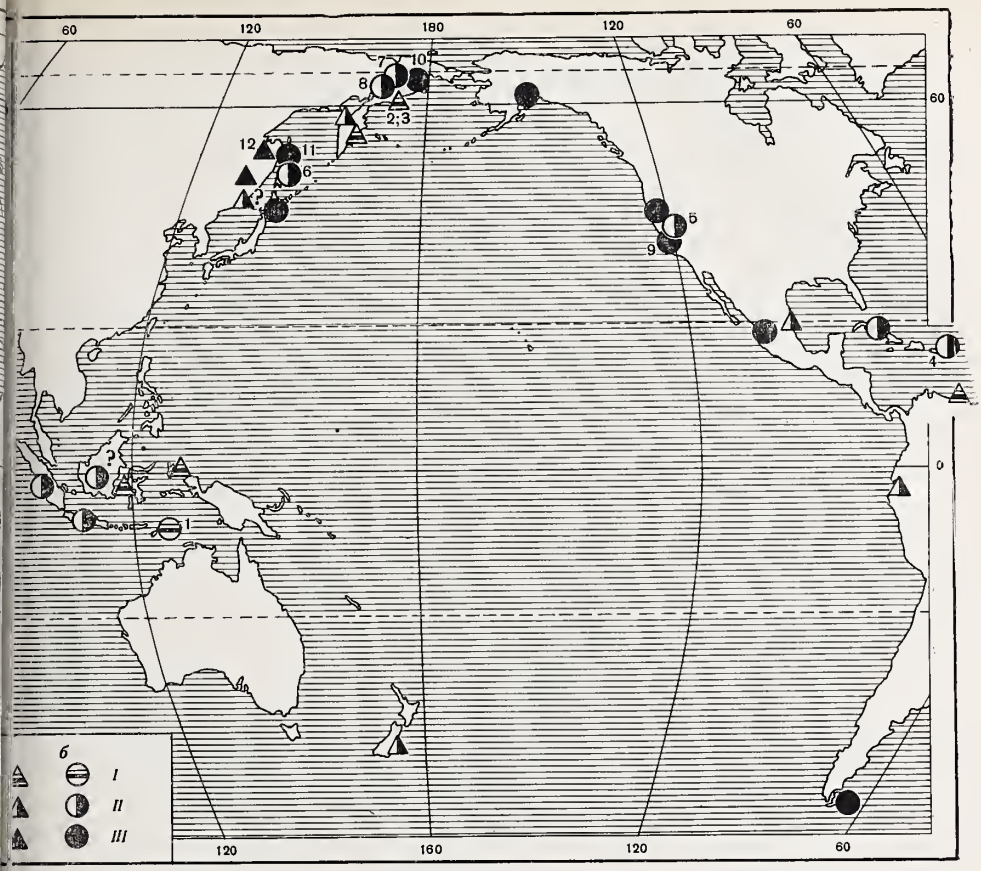


Рис. 2. Местонахождения позднеюрско-меловых комплексов радиолярий Тихоокеанского кольца

а — радиоляриевые комплексы впадин; *б* — радиоляриевые комплексы районов островных дуг и жетов; *I* — маастрихт-датские комплексы: *1* — тиморский, *2* — вочвинский, *3* — инеты-ваямский; *II* — он-кампанские комплексы: *4* — антильский, *5* — калифорнийский, *6* — *Saturnalis*, *7* — пекульней-ий, *8* — ватынский, *III* — позднеюрско-валанжинские комплексы: *9* — францисканский, *10* — кой-вэрэланский, *11* — набильский, *12* — охотский и горинский

ctya, Staurodictya, Stylodictya, Amphibrachium, Spongodiscus, Spongo-pus, Stylotrochus, Spongasteriscinus. Насселлярии представлены рода-и *Bathyropyramis, Cornutella, Cyrtocalpis, Dictyophimus, Lithomelissa, thoconus, Dictyocephalus, Podocyrtis, Rhopalosyringium, Lithochytris. athrocyclas, Theocyrtis, Theosyringium, Tricolocampe, Theocampe, Theo-psa, Tricolocapsa, Stichopilium, Phormocampe, Cyrtophoromis, Lithostro-s, Dictyomitra, Lithomitra, Eucyrtidium, Lithocampe, Spirocyrtis, Cyrto-psa, Stichocapsa, Artocapsa* и семейством Zygospyridae. Самой харак-рной особенностью этой фауны является обилие форм типа *Saturna-* — *Spongosaturnalis* и представителей рода *Dictyomitra*, среди которых йдены *D. multicostata* Zittel. Роды *Haliomma, Lithomelissa, Dictyoce-alus* и *Lithomitra* также представлены тремя и более видами и вариете-ми. Привлекает внимание обилие радиолярий с губчатой стенкой ске-та — восемь родов. Остатки некоторых из описанных родов очень редко тречаются в ископаемом состоянии, тем более в мезозойских отложе-ях. К ним относятся *Lithomespilis, Bathyropyramis, Dictyophimus, opalosyringium, Lithochytris.* Скелеты спумеллярий армированы круп-ыми иглами или дисковидны; большинство насселлярий имеют башен-видные тонкостенные скелеты, густо пронизанные мелкими округлыми

порами. Оригинальное устройство стенки скелета наблюдается у пре
ставителей рода *Eucyrtidium*, поры которых группируются по ячейка
разделенным едва заметными валиками.

Обедненный калифорнийский комплекс известен в верхнемеловых о
разованиях Эквадора (Thalmann, 1946). В нем преобладают роды *Sta
rodictya* и *Stylodictya* вместе с *Spongosaturnalis*, *Stylotrochus*, *Spong
discus* и *Dictyomitra*.

Комплекс радиолярий, названный нами антильским, описан Песса
из сантон-маастрихтской кремнисто-вулканогенной толщи на о-ве П
эрто-Рико (Pessagno, 1963). Автор описал 12 видов из 8 родов. Особе
ностью комплекса является обилие губчатых дискоидей из родов *S
lospongia* и *Pseudoaulophacus* и конусовидных литокампин — *Lithost
bus* и *Dictyomitra multicostata* Zittel. Кроме того, встречены редкие пре
ставители родов *Dictyocephalus*, *Theocampe*, *Holocryptocapsa* (?) и *Ar
strobus* (?).

Комплекс с *Saturnalis* установлен в Восточно-Сахалинских гор
(Жамойда, Ковтунович, Савицкий, 1967). Он отличается следующи
особенностями: а) при общей обедненности существенную роль в н
играют эвхитонины (дискоидеи) и литокампины; присутствуют сфе
идеи с радиальными иглами; сетоциртины и тэоциртины практичес
отсутствуют; б) характерными являются *Saturnalis* (?) *bifurcatus* Zha
Conosphaera sphaeroconus Rüst, *Dictyomitra* aff. *multicostata* Zittel, *H
giastrum* sp., *Stichomitra* sp.

К наиболее высоким горизонтам верхнего мела приурочен компле
из радиоляриево-кокколитовых известняков о-ва Роти (Tan Sin H
1927; Riedel, 1953), названный нами тиморским, вочвинский комп
(Жамойда, Липман, Михайлов, Титов, 1963; Хабаков, 1932а; Липм
1959) и инеты-ваямский комплексы. Последний выявлен в низах вочви
ской свиты на Корякском хребте, вблизи устья р. Инеты-Ваям (лев
приток р. Вывенки в районе хр. Какыйнэ), в слоях кремнистых пор
непосредственно подстилающих слои, содержащие типичный вочвинск
комплекс радиолярий.

Инеты-ваямский комплекс имеет некоторые общие формы с вочви
ским (*Cenosphaera* cf. *sphaerozoica* Zham., *Carposphaera* sp., *Thecosph
ra* sp., *Cromyosphaera* aff. *tschurini* Lipm., Porodiscidae); однако в не
в отличие от вочвинского, значительную роль играют крупные литока
пины с крупнопористыми ажурными скелетами, присутствуют «губчаты
пруноидеи и дискоидеи, а также двояковогнутые скелеты дискоид
Кроме того, найдены очень крупные сферические скелеты, состоящие з
одной или двух тонких оболочек, как бы составленных тонкими много
чевыми спикулами, и несущие длинные граненые радиальные иглы. Э
формы внешне напоминают некоторые роды из семейства Astrospl
eridae.

Как было отмечено нами ранее, перечисленные комплексы радио
рий отличаются один от другого по систематическому составу, одна
степень отличия бывает разной. Если девонский комплекс не имеет сх
ства с позднепалеозойскими, последние (по имеющимся данным) и по
нетриасовые качественно сходны. Родовой состав позднетриасового ко
плекса также близок родовому составу раннеюрского. В то же вре
позднемезозойские комплексы существенно отличны от раннемезозо
ских. Анализ материала приводит к заключению о более или менее за
номерной смене во времени одних радиоляриевых комплексов други
т. е. о существовании определенных этапов развития радиоляриев
фаун в палеозойских и мезозойских морях Тихоокеанского кольца.

В отношении определения понятия этапности развития органичес
форм и понятия «этап» мы в целом присоединяемся к А. В. Фурсен
(1958) и В. В. Меннеру (1962).

Под этапностью мы понимаем периодичность скорости (темпа) эво-
юции организмов (в более широком плане — органического мира),
бусловленную взаимодействием двух, фигурально говоря, взаимно пер-
ендикулярных по направленности процессов: филогенеза и влияния
нешней среды, прежде всего неравномерности изменения климата, фи-
ических и химических констант среды обитания, осадконакопления.

Этапом развития группы организмов мы называем такую ступень
ериод) в ее эволюции, которая характеризуется общностью признаков
особенности таксономического состава фауны и флоры, высота ее орга-
изации), качественно отличается от смежных этапов и не повторяется
а протяжении всего существования группы. Количественные изменения
арактеристик могут отражать проявление этапа в существенно различ-
ых условиях. По существу, выделяемые для любых групп организмов
тапы развития фиксируют периодически повторяющиеся интервалы
асцвета группы, с приобретением нового, более высокого по организа-
ии качества. В общем случае этапы разделяются относительно кратко-
ременными (в масштабе геологического времени) периодами угнетен-
ости этих групп. Чем сильнее проявляется эта угнетенность, обуслов-
енная влиянием неблагоприятных условий обитания, чем длиннее
ериоды угнетения, тем явственнее отделяются один от другого смежные
тапы.

Этапы развития радиолярий, выделенные нами для северо-западной
асти Тихоокеанского побережья (Жамойда, 1960; Красный и др., 1962),
аспространяются и на южную и восточную его части.

В палеозое и мезозое насчитывается три этапа (табл. 1), которым
оответствуют существенно отличные комплексы радиолярий: 1) ранне-
реднепалеозойский, 2) позднепалеозойско-раннеюрский, 3) поздне-
орско-меловой. Эти этапы охарактеризованы в упомянутой выше статье
Жамойда, 1964), поэтому подчеркну лишь их особенности.

Важнейшим признаком первого этапа является присутствие только
вух подотрядов — Sphaeroidea и Prunoidea. Девонский период был вре-
енем первого бурного расцвета радиолярий, однако, несмотря на их
обилие, наблюдается удивительная однотипность девонских радиоля-
иевых фаун по всему Тихоокеанскому кольцу. Все скелеты радиолярий,
езависимо от родовой принадлежности, имеют одинаковые морфологи-
еские особенности — толстую стенку, широкие межпоровые промежут-
ки, массивные главные радиальные иглы. Эти данные указывают на
единообразие условий существования девонских радиолярий, хотя по-
следние были единственными (или, во всяком случае, абсолютно доми-
нирующими) планктонными организмами, усваивающими свободный
кремнезем. Беспорядочное расположение пор, значительное варьирова-
ние их величины и формы у одних и тех же экземпляров вероятно явля-
ются признаками примитивности организации.

Позднепалеозойско-раннеюрский этап характеризуется появлением
насселлярий и постепенным их развитием. Этап разделен на три под-
этапа: позднепалеозойский, позднетриасовый и раннеюрский. В позднем
палеозое впервые встречаются породисциды с камерными отростками —
Euchitoninae; насселлярии, появившиеся, вероятно, в конце среднего па-
леозоя, насчитывают уже более десятка родов, принадлежащих почти
всем важнейшим подсемействам высокоорганизованного семейства Cyr-
toidae — Cyrtocalpinae (?), Sethocyrtinae, Theocyrtinae и Lithocampinae.

Появление уплощенных Euchitoninae и башенковидных насселлярий
определенно указывает, что в позднем палеозое впервые выделяются
фауны радиолярий, приспособленные к существованию в различных
условиях. Особое значение для дальнейшего развития радиолярий имеет
освоение ими такой специфической экологической ниши океана, как зоны
вертикальных восходящих течений, обычно обогащенных свободным

кремнеземом. Вероятно, именно в позднем палеозое радиолярии нача «завоевывать» толщу вод океана.

В позднем триасе устройство стенки скелетов сфероидей и цирт достигает почти современного разнообразия. Большинство скелетов р диолярий пронизано порами, величина и форма которых постоянны д каждого экземпляра, а иногда и вида в целом. Для циртид характер также правильное расположение пор рядами, параллельными главн оси, или в шахматном порядке.

Начиная с лейаса обнаруживаются фауны радиолярий, различные систематическому составу и особенностям морфологии скелета; они н селяли различные районы, удаленные на сотни километров. К лейа относится появление губчатых дискоидей — Spongodiscidae, очень сло но устроенных ларкоидей типа *Spirema* и почти всех родов Theocyrtin и Lithocampinae.

Позднеюрско-меловой этап может быть разделен на два подэтап позднеюрско-раннемеловой и позднемеловой. Первый подэтап харак ризуется обновлением родового состава (по сравнению с раннеюрским главным образом за счет появления «молодых» родов и их доминантн сти по отношению к «древним» родам, которые продолжали существ вать. В это время особого развития достигли своеобразные сфероидеи *Saturnalis* (или *Spongosaturnalis*), представители Phacodiscidae (?) такие сложные дискоидеи, как *Crucidiscus*, *Hagiastrum*, *Histiastrum Cyclastrum*. Появляются первые достоверные для Тихого океана Plecte laria из семейства Stephoidae и литокампины с вершинной иглой или ве шинной трубкой (*Eucyrtidium, Stichocorys, Siphocampe*). Нередко встр чаются *Dictyomitra multicostata* Zittel и представители других родов л токампин со струйчатой поверхностью стенки скелета.

Среди позднемеловых радиолярий различаются две группы. Одна н них представлена инеты-ваямским, вочвинским и пекульнейским ком лексами и характеризуется сравнительной бедностью родового состав и отсутствием сложно устроенных скелетов. Вторая группа позднемел вых радиолярий, представленная калифорнийским и тиморским ком лексами, отличается удивительным разнообразием родового и видово состава.

Подводя итог краткому обзору развития радиолярий, мы, как и в исследователи, изучавшие этот вопрос (Рюст, Хабаков, Кобаяси, Деф ляндр, Липман, Чедия и др.), должны констатировать появление в ход развития новых, все более высоко организованных групп, приспособлени радиолярий к различным условиям обитания и завоевание ими все бол шего пространства.

Что же отражают этапы развития радиоляриевых фаун Тихоокеан ского кольца, т. е. морей, окружавших чашу самого Тихого океана?

Л. И. Красным, нами и А. И. Моисеевой (1962) показано, что этап развития радиолярий хорошо увязываются с геологической историей се веро-западной части Тихоокеанского кольца. Расцвет радиолярий обычн совпадает с максимумом периода вулканизма (по-видимому, главны образом подводного, основного и среднего типа); пространственное рас пределение палеозойских и мезозойских радиоляритов подчиняется рас пространению морских вулканогенно-кремнистых и терригенно-кремни стых формаций во времени и в пространстве. Как показал анализ соот ветствующих материалов по всему Тихоокеанскому кольцу, такая зако номерность наблюдается в общем на всей рассмотренной площади, чт было отмечено Кобаяси еще более двадцати лет тому назад, хотя о располагал очень незначительными данными (Kobayashi, 1944; Koba yashi, Kimura, 1944). Разделяются же эти этапы периодами относитель ной пассивности вулканической деятельности в пределах Тихоокеанско го кольца.

Мы не знаем, какого типа осадки накапливались в эти эпохи на площади самого Тихого океана, но на территории кольца мы с исключительным постоянством наблюдаем сочетание вулканогенных пород (эффузивов и их туфов) с прослоями и даже толщами кремнистых пород, которые обычно в значительной своей части или нацело сложены видимыми скелетами радиолярий (см. рис. 1 и 2).

Закономерность таких ассоциаций отмечали многие исследователи на материалах из разных регионов Земли (Teall, 1895; Molengraaff, 1902; Davis, 1918; Хабаков, 1932а; Либрович, 1936; Taliaferro, 1942 и мн. др.). В пользу преимущественного усвоения радиоляриями вулканогенного кремнезема косвенно свидетельствует также следующее обстоятельство. В настоящее время радиоляриевые илы накапливаются только в открытом океане, на значительном удалении от берегов. В палеозое и мезозое, судя по анализу палеогеографических обстановок, подобные осадки очень большой мощности могли образовываться и на сравнительно близких от берега расстояниях. Однако для их накопления требовалось выполнение непременных условий отсутствия или минимума терригенного и карбонатного материала. Это могло быть достигнуто практическим исключением выноса терригенного материала реками (что вряд ли реально) и очень большой глубиной бассейна или очень высокой скоростью накопления кремнистых осадков. Последнее осуществимо именно при вулканических извержениях. При этом количество освобождаемого кремнезема было столь велико (в течение очень коротких промежутков времени), что оно обусловливало не только бурный расцвет радиолярий, но, вероятно, и химическую его седиментацию.

В последнее время приобретает сторонников точка зрения на относительное постоянство солености океанов. По мнению Виноградова, Зенкевича, Хатчисона, Бернала, Силлена, Гольдберга и других, солевой режим океанических вод, очень близкий к современному, был сформирован в позднем докембрии и существенно не менялся на протяжении фанерозоя. Поскольку в течение этого периода продолжалось поступление кремнезема в воды океана, то, очевидно, сохранение постоянного содержания кремнезема в воде достигалось систематическим осаждением части его на дно бассейнов. Приведенная точка зрения еще более подчеркивает периодичность развития радиолярий, поскольку в значительной мере на радиолярий падала «обязанность» сконцентрировать избыток кремнезема в воде и способствовать его осаждению в короткий период времени.

Конечно, максимумы поступления кремнезема в бассейн могли быть вызваны интенсивным размывом суши, но о развитии радиолярий в эти периоды мы просто ничего не знаем, так как в Тихоокеанском кольце им соответствуют толщи терригенных пород, практически не содержащих остатков радиолярий.

Что же происходило с радиоляриями, населявшими моря Тихоокеанского кольца, в периоды относительного затишья вулканической деятельности? Если море отступало в сторону океана, то, естественно, уходили в океан и радиолярии. Если море сохранялось, но на дне его отлагались терригенные, тем более — алевритовые или псаммитовые породы, то достигшие дна и не разломанные скелеты радиолярий настолько «разбавлялись» более крупнозернистыми компонентами осадка, что практически не встречаются. В более тонкозернистых породах — пелитовых — наблюдаются локальные скопления скелетов радиолярий, но количество их не идет ни в какое сравнение со скоплениями скелетов радиолярий в кремнистых породах.

Можно предположить, что к периодам наибольшей вулканической активности Тихоокеанского кольца приурочены максимумы концентрации кремнезема в водах всего Тихого океана и, вероятно, периоды рас-

цвета радиолярий на площади всего бассейна. Конкретное распределен масс живых радиолярий (и, следовательно, радиоляриевых илов) в ок ане зависело от течений, зон подъема вод и других факторов.

Во время последующего периода относительного затишья вулкан ческой деятельности, возможно, концентрация растворенного кремнез ма в воде несколько понижалась за счет выпадения в осадок и его ди генеза. Нам представляется, что уменьшение кремнезема в воде де ствовало угнетающе на радиоляриевые фауны, однако, конечно, это прерывало их эволюции. В течение скрытого для нас периода подгота ливалось «обновление» фауны, которое мы можем зафиксировать с н чалом нового максимума вулканизма Тихоокеанского кольца.

Результаты изучения палеозойских и мезозойских радиолярий мог быть использованы при рассмотрении генезиса морских кремнисти пород.

Большинство исследователей (В. И. Вернадский, Н. М. Страхо А. П. Лисицин и др.) являются сторонниками исключительно (или пр имущественно) биогенного образования современных кремнистых ило Эти же исследователи признают, что в минувшие эпохи наряду с биоге ным имело место хемогенное накопление кремнистых осадков, в ос бенности вблизи центров подводных вулканических извержений.

Кремнистые породы разного возраста удивительно сходны по стру туре (во всяком случае, при обычном петрографическом изучении), с новному составу, примесям и гамме окраски. Преобладание кварцев разностей среди палеозойских пород и халцедоновых среди мезозойски подмеченное Н. С. Забалуевой для Дальнего Востока, легко объясняет степенью диагенеза.

Как будто и разновозрастные толщи, включающие кремнистые пор ды, очень близки между собой по составу. Но начиная с лейаса набл даемые различия одновозрастных комплексов радиолярий застави проанализировать материал более тщательно. Выяснилось, что остат радиолярий встречаются в двух типах геосинклинальных кремнист толщ Тихоокеанского кольца. Это осадки: а) глубоководных желоб и бассейнов островных дуг[1] и б) относительно мелководных (умерен глубоководных) впадин.

Если судить по радиоляриям, то более древним является второй т образования кремнистых пород. Эти участки были сравнительно мелки широкими впадинами, в которых происходили подводные излияния с новных и средних эффузивов и отложение карбонатных илов (в тепл водах — за счет раковин фораминифер) или образование банок молл ков и других организмов. Кремнисто-вулканогенные толщи слага сравнительно широкие иногда изометричные площади. К этому седим тационному типу нами отнесены пермская Уссури-Ванданская и позд меловая Вочвинская впадины. Предположительно мы считаем, что бл кие условия образования кремнистых толщ существовали в девоне Удско-Шантарском прогибе, на о-ве Хонсю (район Китаками) и а о-вах Кюсю и Сикоку. Начиная с позднего палеозоя, рассмотрен структуры, по-видимому, соответствовали тыловым прогибам и впа нам окраинных морей со стороны материкового обрамления (Кропотк Шахварстова, 1965).

Комплексы радиолярий районов впадин (рис. 1 и 2) имеют, по независимо от возраста, определенные морфологические особенно а) однообразие фауны; б) преобладание сфереллярий; в) наличие м сивных скелетов и, в частности, многосферных Sphaeroidea, Porodisci и губчатых форм.

[1] Термины «островные дуги» и «глубоководные желоба» употребляем условно, утверждая, что эти древние структуры были абсолютно аналогичны одноименным временным структурам по генезису и морфологии.

В качестве примеров можно привести девонские фауны радиолярий Д[illegible]нтарских островов и Австралии, раннеюрский эрдагоусский (аналог [illegible]елевского комплекса на Южном Сихотэ-Алине) и позднемеловой вочс[illegible]ский комплекс. Набор видов этих комплексов таков, что скорее всего [illegible]натоценозы почти совпадали с древними биоценозами, тем более что [illegible]убины бассейнов были небольшие. Вертикальные передвижения воды [illegible]были характерными для впадин. По-видимому, какую-то (может быть, [illegible]ачительную) роль в поставке кремнезема здесь играл снос с ближайшей суши. Судя по тому, что пласты эффузивов обычно приурочены к [illegible]которым частям разреза или лишь к некоторым участкам впадин, об[illegible]сти седиментации кремнезема, как правило, не совпадали с областями [illegible]тания. Распределение же взвешенного кремнезема контролировалось [illegible]звитием радиолярий, довольно равномерно заселявших такие бассей[illegible]н. Этими же особенностями обладают комплексы радиолярий, приуро[illegible]ные к так называемым отдаленно кремнистым формациям (горинский комплекс поздней юры).

Другой тип кремнистых толщ связан с островными дугами и с расположенными перед ними глубокими желобами. Это архипелаги вулканических островов, образованных основными и средними эффузивами, узкими, параллельными им желобами и относительно мелководными участками, где отлагались терригенные осадки (главным образом, по направлению к шельфу) и создавались карбонатные рифы и банки молассов. Кремнисто-вулканогенные толщи слагают относительно выдержанные на значительном расстоянии (сотни и первые тысячи километров) сравнительно узкие полосы. Здесь очень характерны текстуры подводных оползней.

К этому типу относятся дуги Камчатско-Корякская, Сихотэ-Алинь[illegible]ая, Сахалинско-Ниппонская, Саравакская, Суматра-Тиморская, Северо-Андская, Центрально-Американская, Северо-Американская; условно-Х[illegible]тырско-Аляскинская, Алеутско-Аляскинская, Антильская, Южно-А[illegible]дская.

Как впадины, так и дуги бывают долгоживущие (сложные) и коротк[illegible]живущие (простые). Пространственное наложение этих разновозрастных структур и миграция их во времени в латеральном и продольном [illegible]направлении очень усложнило современное геологическое строение соответствующих территорий.

Комплексы радиолярий районов дуг (рис. 1 и 2) обладают, почти [illegible]независимо от возраста, определенными морфологическими особенностями: а) разнообразие и богатство фауны; б) обилие, а иногда преобл[illegible]дание насселлярий, приспособившихся к обитанию в вертикальных потоках воды; в) наличие ажурных тонкостенных скелетов.

Очевидно, что эти бассейны были местами, достаточно глубокими [illegible]я того, чтобы в них могла происходить устойчивая вертикальная цир[illegible]куляция вод. С другой стороны, глубокие места соседствовали с мел[illegible]ми, что создавало большое разнообразие экологических ниш. Учитывая ажурность скелетов радиолярий и большие глубины желобов, можно предположить, что биоценозы существенно отличались от сохранившихся ископаемых танатоценозов. Вероятно, в биоценозах еще более, [illegible]ем в танатоценозах, доминировали насселлярии, в частности было боль[illegible]е стефоидей.

Области седиментации кремнезема практически совпадали с областями питания вод кремнеземом (почти исключительно за счет продуктов подводного вулканизма), во всяком случае, были приурочены к одной [illegible]той же структуре — островной дуге + желобу. Распределение же взве[illegible]енного кремнезема контролировалось, по-видимому, развитием радио[illegible]рий в зонах течений. Поскольку перемещение водных масс в прошлом [illegible]одчинялось тем же общим закономерностям, что и сейчас, то вполне

вероятно образование кремнистых осадков под субмеридиональны течениями, являющимися частями циркум-тихоокеанских и почти сов дающими с отдельными участками Тихоокеанского кольца.

Мнение о преимущественном глубоководном накоплении кремнис осадков, как известно, наиболее определенно высказал Кайё в 20-х го Эта точка зрения противоречила наблюдениям и выводам Дэвиса (vis, 1918), а в дальнейшем подверглась критике Хабаковым (193 Либровичем (1936) и другими.

Представляется, что, несмотря на отсутствие данных о древних г боководных осадках ложа Тихого океана, можно говорить о настоя глубоководности образования некоторых кремнистых пород геосинк нальных бассейнов — типа осадков бассейнов островных дуг + желоб Находка румынским ученым Думитрика (Dumitrica, 1965) ископаем остатков миоценовых феодарий в Румынском Предкарпатье косве свидетельствует о глубоководных условиях даже в области Средиз ного моря.

Нам остается рассмотреть вопрос о роли климатической зональнос в распределении биоценозов радиолярий и скоплений их скелетов в с копаемых осадках.

На определяющую роль климатической зональности в осадконак лении указывали многие, начиная с В. И. Вернадского, Н. М. Страх и др. А. П. Лисицин (1966) блестяще показал ее значение на матери современных океанических и морских кремнистых осадков. Однако процессы, которые мы рассматриваем, являются в какой-то мере от жением закономерностей эффузивно-осадочного типа осадкообраз ния, среди которых Н. М. Страхов (1962) отмечает следующие особен сти: а) интразональность по отношению к климатическим поя б) эпизодичность и в) сравнительная быстрота накопления.

Два последних пункта не вызывают сомнения и не требуют обс дения. Относительно интразональности к климатическим поясам не ходимо сказать несколько слов. Если учитывать различные условия с тания, то выявление климатической зональности очень усложняе Например, нами была отмечена бедность вочвинской фауны радиоля по сравнению с близкими по возрасту фаунами — тиморской и калиф нийской. Мы искали причину этого в том, что последние две фауны а селяли тропическую зону моря, а вочвинская — высокие широты с от сительно холодными водами (Жамойда, 1964). Однако, как показ последующие работы, возможно, здесь имел значение и разный харак бассейнов (впадины и дуги). Интересно появление очень изящных ске летов многогольных астросферид в инеты-ваямском комплексе, пр шествующем вочвинскому. По наблюдениям В. В. Решетняк М. Г. Петрушевской (устное сообщение), подобные роды характе для тропической зоны современного океана. Но ведь в конце мела в р оне Корякского хребта тропических условий не было. Значит, мо предположить наличие циркум-тихоокеанского течения типа Куро-С из тропической зоны до Полярного круга.

Таким образом, интразональность комплексов радиолярий по от шению к климатическим поясам в субмеридионально вытянутых бас нах является следствием взаимодействия двух факторов — интразон ности вулканических очагов и существования океанических течений. Г мые зависимости распределения комплексов скелетов радиолярий в о ке от субмеридионального течения Гольфстрим показала М. Г. Пе шевская (Вялов и др., 1967).

В заключение отметим возможности и перспективы использова ископаемых остатков радиолярий (Sphaerellaria и Nassellaria) в с тиграфии и палеогеографии.

1. Выявленные этапы развития радиолярий палеозойских и мезозойских морей Тихоокеанского кольца позволяют расчленять и определять логический возраст часто немых и сложнопостроенных разрезов кремнисто-вулканогенных и кремнисто-терригенных толщ с точностью до подгруппы (иногда до системы) в палеозое, и с точностью до отдела, иногда подотдела и даже яруса в мезозое.

2. Единство геологической истории Тихоокеанского кольца позволяет использовать этапы развития радиолярий для стратиграфической корреляции указанных толщ на всей территории этого надрегиона.

3. Установленные экологические типы радиоляриевых фаун могут быть использованы для предварительного определения тектонического типа конкретного участка бассейна.

4. Морфологический анализ комплексов радиолярий может дать материал для реконструкции некоторых палеотечений в области Тихоокеанского кольца в мезозое.

ЛИТЕРАТУРА

Белов О. С., Жамойда А. И., Липман Р. Х. 1967. Второй семинар по радиоляриям.— Палеонтол. ж., № 1.

Бондо О. П., Жамойда А. И. 1963. Стратиграфия мезозойских отложений бассейна р. Великой и характерный комплекс валанжинских радиолярий. В кн.: «Геология Корякского нагорья». М., Госгортехиздат.

Жамойда А. И. 1958. Руководящие комплексы и некоторые особенности фауны радиолярий верхнего палеозоя и нижнего мезозоя Ольга-Тетюхинского района.— Информ. сб. ВСЕГЕИ, № 5.

Жамойда А. И. 1960. Мезозойские комплексы радиолярий Сихотэ-Алиня и Нижнего Приамурья и их стратиграфическое значение.— Докл. АН СССР, **135**, № 1.

Жамойда А. И. 1964. Этапы развития радиолярий палеозойских и мезозойских морей западной части Тихоокеанского кольца.— Междунар. геол. конгресс, XXII сессия. Докл. сов. геологов. Изд-во «Недра».

Жамойда А. И., Липман Р. Х., Михайлов А. Ф., Титов В. А. 1963. О возрасте кремнисто-вулканогенных толщ Корякского нагорья по данным изучения радиолярий. Материалы по геологии Дальнего Востока и Забайкалья.— Труды ВСЕГЕИ, новая серия, т. 31.

Жамойда А. И., Ковтунович Ю. М., Савицкий В. О. 1968. Комплексы мезозойских радиолярий Восточно-Сахалинских гор.— Ежегодник Всес. палеонт. об-ва, т. XVIII.

Красный Л. И., Жамойда А. И., Моисеева А. И. 1962. О связи развития организмов с кремниевым скелетом (радиолярий и диатомей) с тектоническими и вулканическими процессами (на примере северо-западной части Тихоокеанского пояса).— Труды V и VI сессий ВПО. М., Госгеолтехиздат.

Лопоткин П. Н., Шахварстова К. А. 1965. Геологическое строение Тихоокеанского подвижного пояса. Изд-во «Наука».

Лугликова С. Б. 1966. Количественное распределение радиолярий в поверхностном слое донных осадков северной половины Тихого океана. В кн.: «Геохимия кремнезема». Изд-во «Наука».

Обрович Л. С. 1936. Геологическое строение Кизило-Уртазымского района на Южном Урале.— Труды ЦНИГРИ, вып. 81.

Липман Р. Х. 1959. Значение радиолярий для стратиграфического расчленения осадочных пород.— Бюлл. МОИП, отд. геол., **64**, вып. 6.

Лисицин А. П. 1966. Основные закономерности распределения современных кремнистых осадков и их связь с климатической зональностью. В кн.: «Геохимия кремнезема». Изд-во «Наука».

Лисицин А. П., Беляев Ю. И., Богданов Ю. А., Богоявленский А. Н. 1966. Закономерности распределения и формы кремния, взвешенного в водах Мирового океана. В кн.: «Геохимия кремнезема». Изд-во «Наука».

Лиштенер В. В. 1962. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных и континентальных свит.— Труды ГИН АН СССР, вып. 65.

Лукрушевская М. Г. 1966. Радиолярии в планктоне и в донных осадках. В кн.: «Геохимия кремнезема». Изд-во «Наука».

Лухов Н. М. 1962. Основы теории литогенеза, т. 1. Изд-во АН СССР.

Лухов Н. М. 1963. Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли. Госгеолтехиздат.

Лухов Н. М. 1966. О некоторых вопросах геохимии кремнезема. В кн.: «Геохимия кремнезема». Изд-во «Наука».

Фурсенко А. В. 1958. Основные этапы развития фауны фораминифер в геологи ском прошлом.— Труды ИГН АН БССР, вып. 1.
Хабаков А. В. 1932а. О находке фауны радиолярий в кремнистых сланцах и яшм Кавказского хребта и ее палеогеографическое значение.— Изв. Всес. геол. разв объед., **51**, вып. 12.
Хабаков А. В. 1932б. Об ископаемых радиоляриях из сланцев северной Камчатки Изв. Всес. геол. развед. объед., **51**, вып. 46.
Хабаков А. В. 1937. Фауна радиолярий нижнемеловых и верхнеюрских фосфори бассейна Верхней Вятки и Камы.— Ежегодник ВПО, т. XI.
Хабаков А. В., Стрелков А. А., Липман Р. Х. 1959. Подкласс Radiolaria. В «Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие». Изд-во АН СССР.
Aberdeen E. 1940. Radiolarian fauna of the Caballos formation, Marathon, Basin, xas.— J. Paleontol., **14**, N 2.
Bonet E., Trejo M. 1956. Fauna de Radiolarios en las fosforitas Jurasicas de Sierra Madre de Santa Rosa, Zacatecas.— Congr. Internat. Geol., XX sec., Mex
Campbell A. S., Clark B. L. 1944. Radiolaria from Upper Cretaceous of Middle C fornia.— Geol. Soc. America, Spec. papers, № 57.
Davis E. F. 1918. The radiolarian cherts of the Franciscan Group.— Univ. Caiifo publ., Bull. Dpt. Geol., v. II, № 3.
Dumitrica P. 1965. Sur la présence de Pheodaires fossiles dans le Tortonien des S carpathes Roumaines.— C. R. Acad. Sci. Paris, **260**, N 1.
Hinde G. J. 1894. Note on the radiolarian chert from Angel Island and from Bur Buri Ridge, San Mateo Country, California.— Univ. California publ., Bull. Dpt. Ge v. I, № 3.
Hinde G. J. 1899. On the Radiolaria in the Devonian rocks of New South Wale Quart. J. Geol. Soc. London, **55**, N 1.
Hinde G. J. 1900. Description of fossil Radiolaria from the rocks of Central Borne Geol. Verkenningst. in Central Borneo door Molengraaff. London, Appendix 1.
Hinde G. J. 1908. Radiolaria from Triassic and other rocks of the Dutch East In Archipelago. Rapport sur les Moluques, v. 37.
Ichikawa K. 1950. A study on the radiolarian fauna of Mt. Mitake in the southeast part of the Kwanto Mountainland.— Japan. J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, sec. 2, **7**,
Kanomata N. 1959. A study on the radiolarian fauna at Gozenyama in the nort part of the Toriashi Mountainland, Ibaraki prefecture.— J. Coll. Arts and Sci., C Univ., **2**, № 3.
Kanomata N. 1960. A radiolarian fauna at Odaira, Ibaraki prefecture.— Japan. J. C Arts and Sci., Chiba Univ., **3**, № 2.
Kimura T. 1944. Some Radiolarians in Nippon.— Japan. J. Geol. and Geogr., **9** № 1—4.
Kobayashi T. 1944. Reciprocal development of radiolarian rocks as between Asi and Australian Sides.— Proc. Imp. Acad. Tokyo, **20**, № 4.
Kobayashi T., Kimura T. 1944. A study on the radiolarian rocks.— J. Fac. Univ. Tokyo, sec. 2, **7**, pt 2.
Molengraaff G. A. F. 1902. Geological exploration in Central Borneo. Leyden — sterdam.
Pessagno E. A. 1963. Upper Cretaceous Radiolaria from Puerto Rico.— Micropal tology, **9**, № 2.
Riedel W. R. 1953. Mesozoic and Late Tertiary Radiolaria of Rotti.— J. Paleor **27**, № 6.
Riedel W. R., Schlocker J. 1956. Radiolaria from the Franciscan Group, Beln California.— Micropaleontology, **2**, № 4.
Taliaferro N. Z. 1942. Geologic history and correlation of Jurassic of southwes Oregon and California.— Bull. Geol. Soc. America, **53**, № 1.
Tan Sin Hok. 1927. Over de samenstelling en het ontsean van krijt en mergelgest ten van de Molukken.— Jaarb. Mijnw. Nederlandsch.— Indie, Jaarg., Verhandel.,
Teall J. J. H. 1895. On greenstones associated with Radiolarian cherts.— Roy. Geol. Cornwall, Trans., v 40.
Thalman H. E. 1946. Fossil radiolarian beds of southwestern Ecuador.— Bull. Soc. America, **57**, № 12, pt 2.
Yehara Sh. 1926. Faunal and stratigraphical study of Sakawa Basin, Shikoku.— Ja J. Geol. and Geogr., **5**, № 1—2.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 12 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

Е. М. МИШИНА

(2-е Гидрогеологическое управление)

ЗНАЧЕНИЕ ОХВАТА В ТАКСОНОМИИ ДАРВИНУЛИД (OSTRACODA)

Пресноводные остракоды семейства Darwinulidae характеризуются удлиненными гладкими раковинами с ограниченным числом внешних морфологических признаков. Поэтому особенно важным в таксономии этого семейства является характер смыкания створок.

На особенности перекрывания створок на спинном и брюшном краях обратил внимание Т. Н. Спижарский в 1937 г. По особенностям охвата Спижарский установил два рода: *Suchonella* и *Suchonellina*, которые рассматривал в составе семейства Cyprididae.

В 1958 г. Н. П. Кашеварова, рассматривая в совокупности очертание раковины и охват створок на спинном крае, установила критерии родового ранга в семействе Darwinullidae для трех родов: *Darwinula*, *Suchonella* и *Darwinuloides*.

Дальнейшее углубление исследований в области смыкания створок на концах раковины, проведенное З. Д. Белоусовой (1963), подтвердило выводы Кашеваровой относительно самостоятельности трех упомянутых родов и позволило выделить по этим морфологическим признакам еще один род — *Gerdalia*.

Не менее важным критерием при выделении родовых и видовых таксонов явились особенности перекрывания створок на брюшном крае. Автором были изучены раковины остракод семейства Darwinulidae в иммерсионных жидкостях № 19, 20, 21 в проходящем свете. При этом был установлен различный характер охвата как по глубине перекрывания, так и по его протяженности по брюшному краю. По глубине охвата выделено две группы. Первая из них характеризуется неглубоким перекрыванием, занимающим узкую полосу вдоль брюшного края. К этой группе относится *Darwinula prisca* sp. nov., *D. regia* sp. nov., *D. mera* Misch. Раковины этих видов, помимо узкой площади перекрывания, обладают удлиненно-овальным очертанием и выпуклым спинным краем.

Ко второй группе, более многочисленной, относятся виды, на раковинах которых охват глубокий, со значительной площадью перекрывания. Раковины такого типа наблюдаются у *D. postparalella* Misch., *D. quadrata* sp. nov., *D. aceris* sp. nov., *D. brevis* sp. nov., *D. gravis* sp. nov., *D. legitima* sp. nov.

У *Darwinula aceris* sp. nov., *D. brevis* sp. nov., *D. postparalella* Misc раковина имеет удлиненно-овальную или неправильную трапециевидну форму со слабо выпуклым или прямым спинным краем. Виды *Darwinu quadrata* sp. nov., *D. gravis* sp. nov., *D. legitima* sp. nov., *D. vocalis* Misc характеризуются округло-овальной и удлиненно-овальной формой р ковины с выпуклым спинным краем.

Наибольшая площадь перекрывания створок может занимать ра личное положение на брюшном крае, соответствуя средней или задн его части.

У видов, характеризующихся удлиненно-овальным очертанием рак вины и выпуклым спинным краем (*Darwinula prisca* sp. nov., *D. regia* s nov.), наибольшая площадь перекрывания соответствует средней час брюшного края. На раковинах *Darwinula gravis* sp. nov., *D. quadrata* s nov., *D. legitima* sp. nov., *D. vocalis* Misch. она также занимает средню часть брюшного края, но форма раковины и характер выпуклости спи ного края отличаются от предыдущих видов. На раковинах *Darwinu aceris* sp. nov., *D. brevis* sp. nov., *D. postparalella* Misch., характеризу щихся слабо выпуклым или почти прямым спинным краем, наибольш перекрывание приходится на заднюю часть.

По длине перекрывания створок на брюшном крае выделяются та же две группы. На раковинах первой группы перекрывание прослеж вается по всей длине, распространяясь на переднюю, среднюю и задню части брюшного края. Спинной край на раковинах этой группы сла выпуклый. Сюда относятся *Darwinula aceris* sp. nov., *D. gravis* sp. no *D. postparalella* Misch. У другой группы видов перекрывание створ охватывает лишь часть брюшного края. Обычно неперекрытым являет передний конец раковины, как, например, у *Darwinula prisca* sp. no *D : regia* sp. nov., *D. brevis,* sp. nov., *D. guadrata* sp. nov., *D. modesta* Misc *Gerdalia ampla* sp. nov., *Suchonella buginella* Misch., раковины котор характеризуются выпуклым, резко наклоненным в сторону передне конца спинным краем и сильно выпуклым задним концом, не перекр тым остается задняя часть брюшного края.

Очертание свободного края большей створки также изменяет По этому признаку можно различать две разновидности раковин: с пр мым контуром свободного края большей створки и с округлым или во нообразным очертанием. На имеющемся материале удалось проследи что прямой контур свободного края имеют раковины, характеризу щиеся удлиненно-овальным очертанием и выпуклым спинным кра Прямой контур свободного края характерен для *Darwinula prisca* nov., *D. regia* sp. nov., *D. mera* Misch., у которых он имеет резкий уст в передней части брюшного края. Округлый или волнообразный конт свободного края характерен для раковины *Darwinula aceris* sp. no *D. gravis* sp. nov., *D. quadrata* sp. nov., *D. legitima* sp. nov. с выпукл спинным краем и наибольшей выпуклостью в средней части.

Особый характер перекрывания створок наблюдается у раковин с резко наклоненным спинным краем и сильным вздутием в заднебрюш ной части. Он заключается в плотном закручивании большей створ вокруг меньшей. Площадь перекрытия небольшая и соответствует то ко средней части брюшного края, оставляя свободным задний и пер ний концы. Эти особенности охвата характерны для раковин *Gerd ampla* sp. nov.

Имея в виду вышеизложенные различия в перекрывании створок а брюшном крае и учитывая характер наклона спинного края, выдел четыре типа коррелированных признаков (рис. 1). Первый тип хар теризуется развитием максимального перекрывания створок в сред части брюшного края и прямым контуром свободного края боль створки при наличии выпуклого спинного края. У второго типа наибо

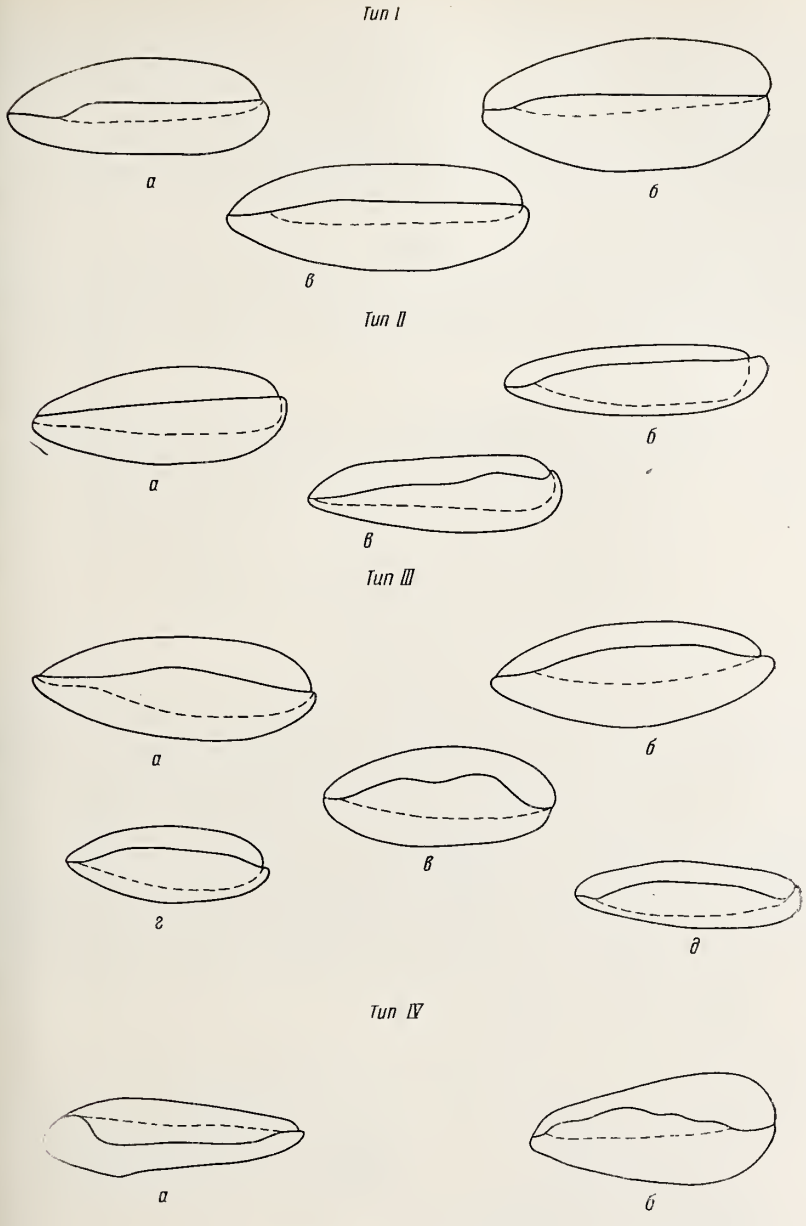


Рис. 1. Типы перекрывания створок на брюшном крае

ип I: *а — Darwinula prisca* sp. nov., *б — D. regia* sp. nov., *в — D. mera* Misch.; тип II: *а — D. post-aralella* Misch., *б — D. brevis* sp. nov., *в — D. aceris* sp. nov.; тип III: *а — D. gravis* sp. nov., *б — . modesta* Misch., *в— D. quadrata* sp. nov., *г — D. legitima* sp. nov., *д — D. vocalis* Misch.; тип IV: *а — Gerdalia ampla* sp. nov., *б — Suchonella buginella* Misch.

шее перекрывание створок соответствует заднему концу при наличии прямого (или близкого к нему) спинного края. Для третьего типа характерно развитие максимального перекрывания в средней части брюшного края, волнообразный контур свободного края большей створки при наличии резко выпуклого спинного края. Четвертый тип перекрывания створок заключается в плотном и глубоком их соприкосновении (закруливании) при довольно резком наклоне спинного края.

В настоящее время говорить о характере перекрывания створок в брюшном крае как о признаке определенного таксономического ран автор считает преждевременным, так как систематика семейства D. winulidae еще недостаточно четко разработана (Основы палеонтологи 1960). Однако проведенное изучение увеличивает число морфологи ских признаков, которые имеют таксономическое значение.

Выделенные типы брюшного перекрывания, приведенные на рис. наблюдались на раковинах остракод, происходящих из раннего триа Костромского Поволжья.

Ниже приводится описание новых видов остракод, на раковинах торых четко прослеживаются различные типы перекрывания створок брюшном крае.

Коллекция описанных остракод хранится во Втором гидрогеологи ском управлении (2-е ГУ) под № 2-07-018.

СЕМЕЙСТВО DARWINULIDAE BRADY ET NORMAN, 1889

Род *Darwinula* Brady et Robertson, 1885

Darwinula brevis Mischina, sp. nov.

Табл. I, фиг. 1

Название вида brevis (*лат.*) — короткий.

Голотип: 2-е ГУ, № 2-07, целая раковина; Костромская облас д. Ворсино, скв. 11, глуб. 103,0—108,0 *м*; нижний триас, ветлужск серия.

Диагноз. Раковина неправильно трапециевидной формы, со спи ным прямым и брюшным вогнутым краями, передним низким и задн высоким, широко округлыми концами.

Описание (рис. 2). Раковина неправильно трапециевидная, б большого размера, довольно плоская. Передний конец округло-зао ренный, опущен к брюшному краю и плавно с ним сливается. Задн

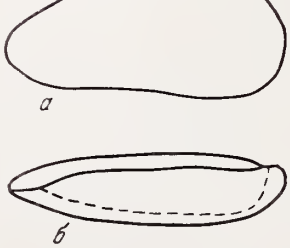


Рис. 2. *Darwinula brevis* sp. nov. ×47

а — контур левой створки, *б* — перекрывание створок на брюшном крае

конец широко округлый и также постепенно сливается с брюшным кр ем. Спинной край прямой, с передним и задним концами образует уго с задним — угол выражен менее четко. Брюшной край слабо вогнут средней части. Наибольшая высота раковины расположена в средн части. Правая створка больше левой; охват наблюдается на задн конце и брюшном крае. Перекрывание створок на брюшном крае гл бокое, с наибольшим развитием в заднебрюшной части. В сторону реднего конца оно резко спадает, не достигая лишь самого заостренно конца раковины, который остается свободным от перекрывания створ (тип II).

Размеры[1], *мм*

	l	h	d	h:l
Голотип № 2-07	0,60	0,28	0,15	0,46
Оригинал № 2-0120	0,55	0,28	0,22	0,51
Оригинал № 2-0121	0,50	0,30	0,13	0,60

Изменчивость. У некоторых экземпляров меняется длина раковины: есть формы укороченные, есть — более удлиненные. Значительно реже изменяется очертание переднего конца: его высота и степень округленности.

Сравнение. Отличается от *Darwinula decora* Misch., описанной из нижнего триаса Костромского Поволжья (Мишина, 1966), более округлым и опущенным к брюшному краю передним концом, широко закругленным задним концом, плоской раковиной и различным характером изгиба на брюшном крае.

Геологическое и географическое распространение. Нижний триас, ветлужская серия; Костромская, Вологодская, Калининская области, Коми АССР и Саратовское Заволжье.

Материал. Двенадцать разрозненных створок и тринадцать закрытых раковин хорошей сохранности, из многих местонахождений.

Darwinula prisca[1] Mischina, sp. nov.

Табл. I, фиг. 2

Название вида prisca (*лат.*) — древняя.

Голотип: 2-е ГУ, № 2-08, целая раковина; Костромская область, д. Бычиха, скв. 8, глуб. 125, 0—130,0 *м*; нижний триас, ветлужская серия.

Диагноз. Раковина удлиненно-овальная, с выпуклым спинным и вогнутым брюшным краями, с своеобразным очертанием переднего конца.

Описание (рис. 3). Раковина удлиненно-овальная, среднего размера, с гладкой поверхностью. Передний конец округло-заостренный,

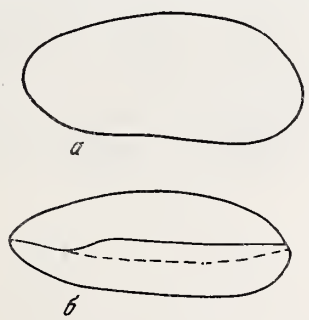


Рис. 3. *Darwinula prisca* sp. nov. ×47

а — контур левой створки, *б* — перекрывание створок на брюшном крае

плавно переходит в спинной край. Заострение переднего конца совпадает с его средней частью. Задний конец выше переднего, широко округлый, постепенно сливается с брюшным краем. Спинной край выпуклый, при переходе в задний конец образует скос. Брюшной край вогнут в средней части раковины. Наличие заднеспинного скоса и своеобразного очертания переднего конца образует характерный перекос контура раковины. Наибольшая высота расположена в средней части, несколько ближе

[1] Длина l, высота h, ширина d.

к заднему концу раковины. Правая створка больше левой и охватыва последнюю на брюшном крае и частично заднем конце. Перекрыван створок на брюшном крае неглубокое, с наибольшим развитием в сре ней части, прослеживающимся по всему брюшному краю, но не захват вающим заостренного переднего конца раковины. Контур свободно конца большей створки прямолинейный, с резким уступом в сторо переднего конца (тип I). Раковина равномерно выпуклая, наибольш выпуклость сосредоточена в средней части, несколько ближе к задне концу. В поперечном сечении раковина имеет овальную форму.

Размеры, *мм*

	l	h	d	h:l
Голотип № 2-08	0,65	0,30	0,25	0,46
Оригинал № 2-0122	0,63	0,30	0,25	0,47
Оригинал № 2-0123	0,65	0,33	0,23	0,50

Изменчивость. Изменяется очертание переднего конца. У нек торых экземпляров отмечается большая или меньшая степень заостре ности переднего конца.

Сравнение. Отличается от *Darwinula pseudoobliqua* Belous., оп санной из нижнего триаса Горьковского Поволжья (Белоусова, 1961 более заостренным передним концом, более выпуклым спинным крае наличием характерного охвата на брюшном крае и заднем конц От *D. legitima* sp. nov. отличается большим размером раковины, бол округлым передним концом и наличием заднеспинного скоса.

Геологический возраст и географическое распр странение. Нижний триас, ветлужская серия; Костромская, Вол годская и Ярославская области.

Материал. Одиннадцать закрытых раковин хорошей сохраннос и тринадцать разрозненных створок из многих местонахождений.

Darwinula quadrata Mischina, sp. nov.

Табл. I, фиг. 3

Голотип. 2-е ГУ, № 2-09, целая раковина; Костромская област д. Абросиха, скв. 167, гл. 125,0 *м*; нижний триас, ветлужская серия.

Диагноз. Раковина округло-овальной формы, с близкими по в соте передними и задними концами, с выпуклым спинным и вогнуты брюшным краями.

Описание (рис. 4). Раковина округло-овальная, несколько удл ненная, небольшого размера. Передний конец широко округлый, сла

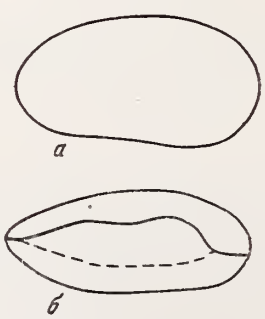


Рис. 4. *Darwinula quadrata* sp. nov. ×47

а — контур левой створки, *б* — перекрывание створок на брюшном крае

заостренный, плавно переходит в спинной край, с брюшным краем обр зует небольшой скос. Задний конец несколько выше переднего, боле округлый, постепенно сливается с брюшным и спинным краями. Спинно

кий выпуклый. Наибольшая выпуклость расположена в средней части, несколько смещена к заднему концу. Брюшной край слабо вогнут в средней части. Правая створка больше левой и охватывает последнюю на брюшном крае. Перекрывание створок на брюшном крае глубокое. Наибольшее перекрывание створок соответствует средней части брюшного края, плавно затухающее к его концам. Контур свободного края большой створки имеет волнообразный характер (тип III). Раковина равномерно выпуклая. Наибольшая выпуклость расположена в средней части и плавно уменьшается к ее концам. В поперечном сечении раковина имеет овальную форму.

Размеры, *мм*

	l	h	d	h:l
Голотип № 2-09	0,55	0,30	0,28	0,54
Оригинал № 2-0124	0,60	0,37	0,25	0,61
Оригинал № 2-0125	0,50	0,25	0,28	0,50

Сравнение. Отличается от *Darwinula impolita*, описанной из ерунаковской свиты верхней перми р. Томы (Мандельштам, 1956), большим размером раковины, выпуклым спинным и вогнутым брюшным краями.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний триас, ветлужская серия; Костромская, Вологодская области и Саратовское Заволжье.

Материал. Тридцать пять закрытых раковин хорошей сохранности из многих месторождений.

Darwinula legitima Mischina, sp. nov.

Табл. I, фиг. 4

Название вида legitima (*лат.*) — законная.

Голотип: 2-е ГУ, № 2-014, целая раковина; Костромская область, р. Ширяеха, скв. 4, глуб. 50,0—60,0 *м*; нижний триас, ветлужская серия.

Диагноз. Раковина удлиненно-овальной формы, с выпуклым спинным и вогнутым брюшным краями, с заостренным передним и округлым задним концами.

Описание (рис. 5). Раковина удлиненно-овальная, низкая, среднего размера. Передний конец округло-заостренный, со спинным краем образует угол. Задний конец закругленный, по высоте почти равен переднему, плавно переходит в спинной и брюшной края. Спинной край выпуклый. Наибольшая высота раковины находится в средней части.

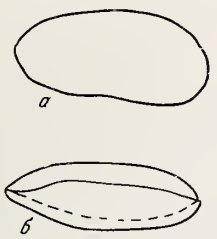


Рис. 5. *Darwinula legitima* sp. nov. ×47

а — контур левой створки, *б* — перекрывание створок на брюшном крае

Брюшной край вогнут в средней части, с передним концом образует угол. Раковина равномерно выпуклая. Наибольшая толщина расположена в средней части раковины. Левая створка меньше правой. Охват развит на брюшном крае и заднем конце. Перекрывание створок на брюшном крае глубокое, особенно в средней части брюшного края,

плавно уменьщается к его концам. Контур свободного конца больш створки округлый (тип III). Личинки встречаются редко. Они характ ризуются тем же очертанием раковины, что и взрослые формы.

Размеры, *мм*

	l	h	d	h:l
Голотип № 2-014	0,63	0,30	0,20	0,47
Оригинал № 2-0126	0,55	0,30	0,20	0,54
Оригинал № 2-0127	0,60	0,23	0,18	0,38

Изменчивость. Варьирует степень заостренности и приближе ности переднего конца к брюшному краю.

Сравнение. Отличается от *Darwinula prisca* sp. nov. округлым за ним концом, плавно переходящим в спинной и брюшной края, заостре ным передним концом, наличием углов, образованных передним конц со спинным и брюшным краями и большим размером раковины.

Геологический возраст и географическое распр странение. Нижний триас, ветлужская серия; Костромская, Волого ская, Ярославская области.

Материал. Девятнадцать закрытых раковин хорошей сохраннос из многих месторождений.

Darwinula gravis Mischina, sp. nov.

Табл. I, фиг. 5

Название вида gravis (*лат.*) — важная.

Голотип: 2-е ГУ, № 2-015, целая раковина; Костромская облас г. Нея, скв. 230, глуб. 103,0—108,0 *м*; нижний триас, ветлужская сер

Диагноз. Раковина удлиненно-овальной формы, с выпуклым спи ным и вогнутым брюшным краями, с близкими по высоте передним задним концами.

Описание (рис. 6). Раковина удлиненно-овальная, высокая, ср него размера. Передний конец широко округлый, высокий, слабо зао ренный, опущен к брюшному краю, плавно в него переходит. Задн

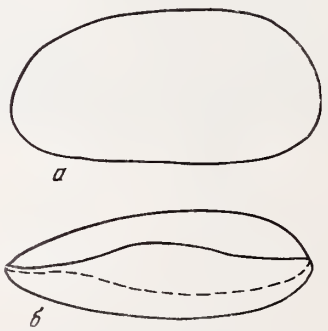


Рис. 6. *Darwinula gravis* sp. nov. ×47

а — контур левой створки, *б* — перекрывание створок на брюшном крае

конец незначительно выше переднего, широко округлый, со спинн краем образует скос. Спинной край выпуклый, слегка наклонен к пер нему концу, плавно с ним сливается. Брюшной край слабо вогнут в ср ней части. Раковина равномерно выпуклая. Наибольшая выпукло расположена в средней части раковины, несколько смещена к задн концу. Правая створка больше левой, охватывает последнюю на бо шей части заднего конца, на брюшном крае и частично переднем ко Перекрывание створок наблюдается по всему краю с наибольшим р

нием в его средней части, постепенным спадом в сторону заднего кон-
да и резким уменьшением к переднему концу. Контур свободного конца
бльшей створки округло-овальный (тип III). Поверхность раковины
лдкая.

Половой диморфизм ясно выражен. Раковины самцов имеют мень-
ю высоту и более резкий заднеспинной скос в отличие от раковины
самок, имеющих более плавное очертание и более высокую раковину.
Раковины самок вздуты в задней части, раковины самцов — в средней
части, несколько ближе к заднему концу. Величина вздутия у раковин
самок, как правило, больше, чем у самцов. Личинки встречаются вместе
взрослыми формами, но в значительно меньшем количестве. Их ра-
ковины близки по своему строению к раковинам взрослых самцов и ни-
чем кроме размеров от них не отличаются.

Размеры, *мм*

	l	h	d	h:l
Голотип № 2-015	0,68	0,33	0,25	0,48
Оригинал (раковина самки) № 2-0128	0,68	0,47	0,22	0,68
Оригинал (раковина самца) № 2-0129	0,65	0,28	0,13	0,43

Изменчивость. Несколько меняется высота переднего края, реже
величина заднеспинного скоса.

Сравнение. Напоминает *Darwinula temporalis* Mischina, описан-
ную из нижнего триаса Костромского Поволжья (Мишина, 1966), но
отличается большим размером и большей округлостью раковины, отсут-
ствием переднеспинного скоса, менее резко выраженным заднеспинным
скосом и характером расположения наибольшей выпуклости. Отдаленно
этот вид несколько напоминает *Darwinula extrema* sp. nov. (их сравнение
см. ниже).

Геологический возраст и географическое распро-
странение. Нижний триас, ветлужская серия; Калининская, Костром-
ская, Вологодская, Ярославская области.

Материал. Двадцать закрытых раковин, тринадцать разрозненных
створок и четыре личинки хорошей сохранности. Собрано из многих
местонахождений.

Darwinula aceris Mischina, sp. nov.

Табл. I, фиг. 6

Название вида aceris (*лат.*) — острая.

Голотип: 2-е ГУ, № 2-016, целая раковина; Костромская область,
д. Домниково, скв. 157, глуб. 131,0—145,0 *м*; нижний триас, ветлужская
серия.

Диагноз. Раковина удлиненно-овальной формы, плоская, со слабо
выпуклым спинным и прямым брюшным краями, с округлыми концами.

Описание (рис. 7). Раковина удлиненно-овальная, плоская, глад-
кая, среднего размера. Передний конец заостренно-округлый, несколько
притупленный. Задний конец выше переднего, широко округлый, плавно
переходит в спинной и брюшной края. Спинной край слабо выпуклый с
наибольшей выпуклостью в средней части, несколько смещенной к зад-
нему концу. Спинной край слабо наклонен к переднему концу. Брюшной
край прямой. Наибольшая высота расположена в задней части рако-
вины, плавно уменьшаясь в сторону переднего конца и более резко —

заднего. Правая створка больше левой и охватывает последнюю
заднем конце, брюшном крае и частично — переднем конце. Перекр
вание створок на брюшном крае глубокое, с наибольшим развитием
заднебрюшной части раковины и постепенно спадающим к передне
концу. Контур свободного конца большей створки имеет волнообразн

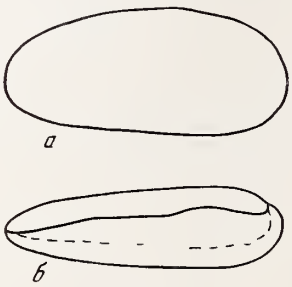


Рис. 7. *Darwinula aceris* sp. nov. ×47

а — контур левой створки, *б* — перекрывание створок на брюшном крае

характер (тип III). Наибольшая выпуклость расположена в зад
части.

Размеры, *мм*

	l	h	d	h:l
Голотип № 2-016	0,60	0,28	0,15	0,46
Оригинал № 2-0130	0,65	0,30	0,20	0,46
Оригинал № 2-0131	0,65	0,28	0,20	0,43

Изменчивость. Меняется размер раковины, значительно ре
ее толщина и очертание переднего конца. Встречаются раковины, у
торых передний конец образует небольшие углы с брюшным и спинн
краями.

Сравнение. Отличается от *Darwinula oblonga* Schn., описанной
триаса района Джексымай (Шнейдер, 1948), заостренно-округлым
редним концом, прямым брюшным краем, смещением наибольшей
соты к заднему концу и различным характером перекрывания ство
на брюшном крае.

Геологический возраст и географическое расп
странение. Нижний триас, ветлужская серия; Костромская, Волог
ская области.

Материал. Тридцать закрытых раковин хорошей сохранности
многих месторождений.

Darwinula extrema Mischina, sp. nov.

Табл. I, фиг. 7

Название вида extrema (*лат.*) — крайняя.

Голотип: 2-е ГУ, № 2-017, правая створка; Костромская обла
д. Ширяеха, скв. 4, глуб. 79,8—82,8 *м*; нижний триас, ветлужская се

Диагноз. Раковина округло-удлиненная, с выпуклым спинны
слабо вогнутым брюшным краями, с тупо закругленными концами.

Описание. Раковина округло-удлиненная, выпуклая, довол
крупная. Передний конец тупо закругленный, приближен к брюшн
краю, плавно переходит в последний. Задний конец выше передн
широко округлый, несколько оттянутый назад, при переходе в спин
край образует скос. Спинной край сильно выпуклый, максимальная
сота раковины расположена почти в центре, чуть сдвинута к задн
концу. Брюшной край прямой с едва заметной вогнутостью в центре

сины. Правая створка больше левой; охват наблюдается на брюшном е и частично заднем конце. Перекрывание створок на брюшном крае бокое, с максимальным развитием в средней части брюшного края. тур свободного конца большей створки округлый (тип III). Створки номерно выпуклые, с наибольшей выпуклостью в средней части. верхность раковины шероховатая, реже гладкая.

Диморфизм у *Darwinula extrema* sp. nov. выражается в более удлиненной и низкой форме раковины у самцов и более высокой и округлой — амок. Раковины личинок близки по очертанию к взрослым формам и ме меньшего размера отличаются относительно большей высотой.

Размеры, *мм*

	l	h	d	h:l
Голотип № 2-017	0,63	0,33	0,20	0,52
Оригинал (раковина самки) № 2-0132	0,65	0,28	0,13	0,43
Оригинал (раковина самца) № 2-0133	0,63	0,35	0,13	0,55

Изменчивость. Индивидуальная изменчивость выражается в тпени приближенности переднего конца к брюшному краю, реже в нутости спинного края.

Сравнение. Отличается от *Darwinula gravis* sp. nov. несколько ышим размером раковины, более округлым задним концом, менее ким заднеспинным скосом и менее вогнутым брюшным краем.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний триас, ветлужская серия; Ярославская, Костская, Калининская области.

Материал. Более двадцати пяти разрозненных створок, десять ых раковин хорошей сохраннности и несколько личинок из многих тонахождений.

Darwinula regia Mischina, sp. nov.

Табл. I, фиг. 8

Название вида regia (*лат.*) — роскошная.

Голотип: 2-е ГУ, № 2-108, целая раковина; Костромская обать, д. Бычиха, скв. 8, глуб. 167,0—171,75 *м*; нижний триас, ветлужя серия.

Диагноз. Раковина удлиненно-овальной формы, с выпуклым нным и вогнутым брюшным краями, с округло-заостренными конами.

Описание (рис. 8). Раковина удлиненно-овальная, сильно выпуклая, крупного размера. Передний конец округло-заостренный, нелько опущен к брюшному краю, плавно с ним сливается. Задний конец выше переднего, более широко округлый, постепенно переходит в брюшной край. Спинной край выпуклый, несколько наклонен к переднему концу, с задним концом образует скос. Брюшной край слабо вогнут в передней трети. Раковина сильно выпуклая. Левая створка нелько меньше правой. Охват наблюдается на брюшном крае и в меньшей степени — на заднем конце. Перекрывание створок на брюш-

ном крае неглубокое, с наибольшим развитием в средней части и рез уменьшающееся в сторону переднего конца. Контур свободного кон

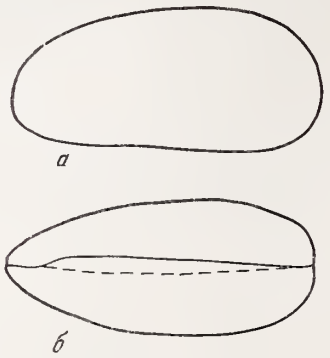


Рис. 8. *Darwinula regia* sp. nov. ×47

а — контур левой створки; *б* — перекрывание створок на брюшном крае

большей створки имеет прямолинейный характер, с уступом у передне конца (тип 1).

Размеры, *мм*

	I	h	d	h:I
Голотип № 2-018	0,70	0,33	0,33	0,47
Оригинал № 2-0134	0,70	0,35	0,33	0,50
Оригинал № 2-0135	0,68	0,30	0,30	0,44

Изменчивость. Варьирует в незначительных пределах вели на заднеспинного скоса, реже заостренность переднего конца.

Сравнение. Отличается от *Darwinula gravis* sp. nov. меньш округлостью переднего конца, значительно большей толщиной рако ны, меньшей ее высотой и различным охватом створок. Охват у опис ваемого вида наблюдается на брюшной стороне и небольшой час заднего конца, тогда как у *D. gravis* он не только на брюшном крае, на большей части заднего конца.

Геологический возраст и географическое распр странение. Нижний триас, ветлужская серия; Ярославская, Ко ромская, Вологодская области и Коми АССР.

Материал. Двадцать три закрытые раковины, почти все хо шей сохранности, из многих местонахождений.

Род *Gerdalia* Belousova, 1961

Gerdalia ampla Mischina, sp. nov.

Табл. I, фиг. 9

Название вида ampla (*лат.*) — огромная.

Голотип: 2-е ГУ, № 2-029, целая раковина; Костромская о ласть, д. Домниково, скв. 157, глуб. 190,0—200,0 *м*; нижний триас, ве лужская серия.

Диагноз. Раковина удлиненно-овальной формы, с почти прям спинным и вогнутым брюшным краями, с опущенным передним и з стренным задним концами.

Описание (рис. 9). Раковина удлиненно-овальная, сильно вы нутая, с гладкой поверхностью. Передний конец округло-заостренн приближен к брюшному краю, со спинным краем образует угол. Зад конец тупо закругленный, несколько оттянут назад, с брюшным кр

азует резкий скос. Спинной край почти прямой, слабо наклонен к еднему концу, при переходе в задний конец образует скос. Брюшной й в передней трети вогнут. Раковина слабо, но равномерно выпуклая; большая выпуклость смещена к заднему концу. Есть раковины право-евоперекрывающие. Охват наблюдается на брюшном крае, в меньшей пени на заднем и переднем концах. Перекрывание створок на брюш-м крае выражается в глубоком и плотном закручивании большей створ-вокруг меньшей. Контур свободного конца большей створки волно-

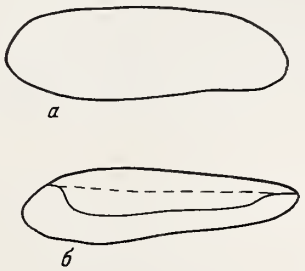


Рис. 9. *Gerdalia ampla* sp. nov. ×47

а — контур левой створки; *б* — перекрывание створок на брюшном крае

азный и наблюдается только в средней части брюшного края, не рас-страняясь на передний и задний концы раковины (тип IV).

Половой диморфизм на раковинах самцов проявляется в большем размере и удлиненности. Раковины самок более округлые. Они речаются значительно чаще, чем первые. Личинки редки. Их створ-сильно вытянуты, с заостренным передним концом и четким задне-нным скосом.

Размеры, *мм*

	l	h	d	h:l
Голотип № 2-029	0,70	0,20	0,20	0,28
Оригинал № 2-057	0,68	0,23	0,20	0,34
Оригинал (раковина самца) № 2-058	0,72	0,25	0,22	0,40

Изменчивость. Изменяются величина раковин взрослых экземп-ров и наблюдается изменение очертания переднего конца в характере среза.

Сравнение. Отличается от *Darwinula belousova* Kasch., описан-ий из верхней перми Среднего Тимана (Кашеварова, 1961), округло-заостренным, опущенным передним концом, хорошо выраженным задне-брюшным скосом и различным охватом на брюшном крае.

Геологический возраст и географическое распро-странение. Нижний триас, ветлужская серия; Костромская, Вологод-ская, Ярославская области.

Материал. Четырнадцать раковин, десять разрозненных створок хорошей сохранности из многих местонахождений.

ЛИТЕРАТУРА

Белоусова З. Д. 1961. Остракоды нижнего триаса.— Бюлл. МОИП, новая серия, отд. геол., **36**, № 1, стр. 127—147.

Белоусова З. Д. 1963. Строение раковин дарвинулид в ориентированных шлифах.— Бюлл. МОИП, отд. геол., **38**, № 3, стр. 146—147.

Кашеварова Н. П. 1958. Новые виды остракод верхнепермских отложений (уфи ских и татарских) Южного Тимана и Волго-Уральской области.— Труды ВНИГР вып. 115, стр. 301—348.
Кашеварова Н. П. 1961. Остракоды континентальной фации казанского яруса в сточного склона Среднего Тимана и полуострова Канин.— Труды ВНИГР вып. 169, стр. 487—508.
Мандельштам М. И. 1956. Остракоды угленосных отложений Кузнецкого бассейн Атлас руководящих форм ископаемой флоры и фауны пермских отложений Кузне кого бассейна. Всес. н.-и. ин-т, стр. 58—109.
Мишина Е. М. 1966. Детальная стратиграфия отложений ветлужской серии нижне триаса по остракодам.— Изв. АН СССР, серия геол., № 12, стр. 95—112.
Основы палеонтологии. 1960. Членистоногие, трилобитообразные и ракообразные, семе ство Darwinulidae. Госгеолиздат, стр. 339—340.
Спижарский Т. Н. 1937. Ostracoda кольчугинской свиты угленосных осадков Ку нецкого бассейна.— Труды Центр. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. 97, стр. 139—1
Шнейдер Г. Ф. 1948. Фауна остракод верхнепермских отложений (татарский и к занский ярус) нефтеносных районов СССР.— Труды ВНИГРИ, вып. 31, стр. 21—

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

ыпуск 12 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

Б. В. ПОЯРКОВ

(Управление геологии Киргизской ССР)

РИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ К РЕШЕНИЮ НЕКОТОРЫХ ВОПРОСОВ БИОСТРАТИГРАФИИ

Настоящее сообщение посвящено приемам и методам применения ленных показателей в биостратиграфии. Стремление к широкому ис-ьзованию количественной оценки поможет свести до минимума субъ-ивизм при решении многих вопросов биостратиграфии. Однако мето-ы математической статистики при изучении фораминифер требуют вы-онения некоторых предварительных условий. Первое из них заключа-т в следующем: распределение раковин одного вида на рассматривае-ю площади должно в значительной мере определяться случайными ринами. Такие танатоценозы могли сформироваться в результате ронения одного палеобиоценоза или нескольких, равномерно раз-ых по всей площади, при одинаковом протекании условий захорене-процессов диагенеза и эпигенеза осадков на всей рассматриваемой ритории. Биоценоз обычно занимает ландшафтно-географическую у, характеризующуюся более или менее одинаковыми условиями оби-ания. Таким образом, это требование статистики будет выполняться, мы в дальнейших рассуждениях мы будем оперировать районами, для орых характерны как одинаковые условия накопления осадков, так динаковое протекание диагенеза и эпигенеза. Такие районы могут ыть установлены при детальных палеогеографических исследованиях. трое условие оговаривает случайность сбора фактического материа-т. е. выбор образцов не должен зависеть ни от личного вкуса иссле-ователя, ни от свойств самого образца.

В дальнейшем мы будем оперировать такими понятиями, как «ве-оятность события» и «частота события». Эти термины общеприняты Вентцель, 1962; Хальд, 1956). Кроме того, будут употребляться такие онятия, как «вероятность нахождения» и «частота встречаемости» вида юбой точке изучаемого района. Поэтому сейчас необходимо указать, можно вычислить эти величины. Вероятность нахождения (P) зави-от размеров (средняя площадь, занимаемая одним экземпляром) дой особи (a), от численности вида в пределах рассматриваемого йона (F) и от площади последнего (S): $P = \frac{F \cdot a}{S}$, т. е. вероятность

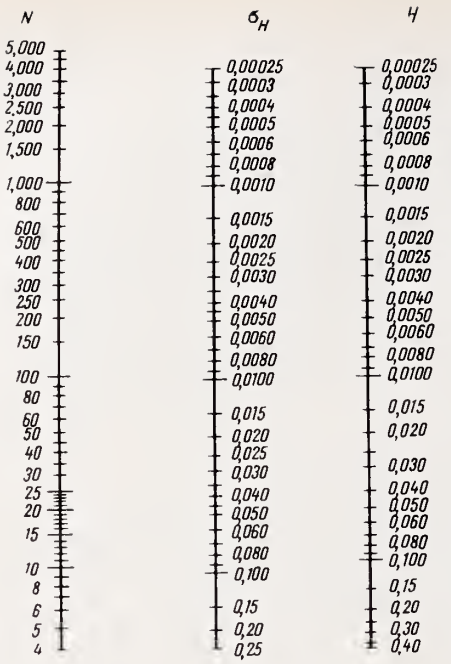
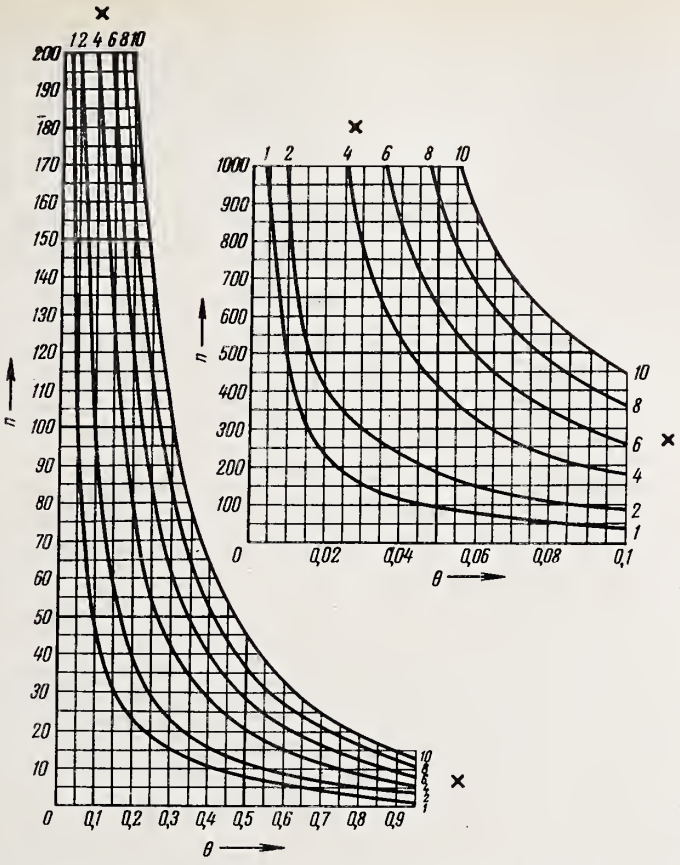


Рис. 1. Номограмма для определения среднеквадратичного отклонения (σ^H)в зависимости от частоты встречаемости (H) и числа наблюдений (N). (Из работы Коудена, 1961)

встречи тем больше, чем больше р
меры особи или численность вид
пределах района. Однако так
способом очень трудно практиче
определить вероятность нахож
ния, так как для этого пришлось
пересчитать всех представителей
да, что невозможно. Поэтому ле
вероятность нахождения определ
через частоту встречаемости, так
последняя при достаточно больш
числе наблюдений будет очень
значительно отличаться от вероят
сти нахождения. Если мы исслед
N образцов и устанавливаем, чт
m из них присутствует вид A, то
стота встречаемости вида ра
$H(A) = \frac{m}{N}$. Величина отклоне
частоты встречаемости вида A от
роятности его нахождения изм
ется среднеквадратичным откл
нием «σ». Величина последнего
висит от частоты встречаемости
числа изученных образцов N.
определения среднеквадратич
отклонения в зависимости от
величин Д. Коуден (1961) прив
график, показанный на рис. 1. В
чины P, H и σ связаны между с
следующей зависимостью: с достоверностью 0,95 можно утверждать, т
вероятность нахождения будет заключена в интервале $H \pm 1{,}96\sigma$,
$1{,}96\sigma + H > P > H - 1{,}96\sigma$. Достоверность 0,95 указывает, что лиш
5 случаях из 100 это утверждение может быть ошибочным.

Одной из повседневных задач биостратиграфии является расчле
ние и корреляция разрезов с определенной точностью и с минимальны
ми затратами времени и средств. В настоящее время при определе
возраста используется метод руководящих видов или комплексов. Эт
нятия эти общеприняты (Степанов, 1958).

На практике не в каждом взятом образце встречаются виды ил
четания видов, по которым можно определить возраст с требуемой
ностью: многие образцы оказываются «пустыми» или содержат
широкого стратиграфического распространения. Поэтому для гара
определения возраста с необходимой точностью отбирается как мо
большее число образцов. Однако это приводит к сбору излишнего
тического материала, на исследование которого тратятся средства и
мя. Иногда же ощущается недостаток материала, когда, несмотр
произведенные затраты, требуемая точность в определении возраст
достигается. Поэтому очень важно найти метод для установления
мального числа образцов, необходимого для определения возраста с
буемой точностью. Эту задачу можно сформулировать следующим
разом: если известна вероятность нахождения вид
в каком-либо стратиграфическом подразделении
сколько надо изучить из этого подразделения об
цов, чтобы с достоверностью 95% встретить вид
менее чем в x образцах? В более общем виде эта задача изве
в математической статистике как биномиальный закон распреде



Р. 2. Номограмма для определения необходимого числа испытаний (n) в зависимости от вероятности события (θ) и желаемого числа благоприятных исходов ($\times$)
(верительные границы — 0,95. В рассматриваемом случае θ — вероятность нахождения характерного комплекса видов, $\times$ — желаемое число встреч образцов с характерным комплексом видов, n — число образцов, необходимое для изучения

Последний гласит: «Если вероятность события равна θ при каждом наблюдении независимо от исхода предшествующих, то вероятность того, что при n наблюдениях событие появится ...менее или ровно x раз, равна

$$P\{x\} = \sum_{\nu=0}^{n} \binom{n}{\nu} \theta\nu (1-\theta)^{n-\nu''}$$ (Хальд, 1956, стр. 569, 572).

Вероятность события θ нам известна. Значением x мы задаемся, т. е. устанавливаем, сколько раз мы хотели бы встретить это событие, т. е. вид $P\{x\}$ — вероятность встречи менее x раз принимаем в 0,05. Для решения подобного типа задач это вполне достаточные доверительные границы. Зная все эти величины, по указанной формуле биномиального распределения можно легко определить n. Для удобства использования этой формулы нами построены графики зависимости n от θ при разных x (рис. 2). Пользуясь этим графиком, зная частоту встречаемости характерных видов или характерного сочетания видов, можно легко определить, сколько надо исследовать образцов, чтобы встретить 1, 2, 4, 6, 8, раз какой-либо из характерных видов или какое-либо из характерного сочетания видов.

Практически все ведется следующим образом:

1. Используя методы палеогеографических исследований, опреде- ем границы районов с одинаковыми условиями осадконакопления и о- наковым протеканием диагенеза и эпигенеза осадков. Например, та районом в Южной Фергане в живетское и франское время была тер- тория современных хребтов Катран-Яурунтуз и Катран-Баши.

2. Изучаем один или несколько опорных стратиграфических разре и устанавливаем для каждого стратиграфического подразделения к плекс характерных видов или характерное сочетание видов.

3. Вычисляем по формуле $H = \frac{m}{N}$ частоту встречаемости характер видов, где m число образцов, в которых встречен хотя бы один из харак ных видов или одно из характерных сочетаний видов; N — число изу ных образцов. Например, для живетских отложений рассматриваемого ра $H = \frac{37}{200} = 0{,}185$.

4. По графику (рис. 1) определяем среднеквадратичное отклон в зависимости от частоты встречаемости H и числа изученных образцо и устанавливаем интервал, в пределах которого заключена вероят нахождения характерных видов. В нашем случае при $H = 0{,}185$ и $= 200$, $\sigma = 0{,}0275$, а $H_{min} = 0{,}185 - 1{,}96 \times 0{,}0275 = 0{,}131$, $H_{max} = 0{,}1$ $+ 1{,}96 \times 0{,}0275 = 0{,}239$.

5. По графику (рис. 2) в зависимости от H_{min} и H_{max} (шкала θ) деляем максимальное и минимальное число образцов, которое необхо изучить, чтобы встретить не менее одного раза какой-либо из характе видов или какое-либо из характерных сочетаний видов. В нашем пр минимальное число равно 18, максимальное — 33.

Подобные исследования были проведены автором статьи для сре верхне-девонских отложений Южной Ферганы, а В. П. Скворцовы для нижнекарбоновых отложений хребта Молдотау, что расположе западу от оз. Сонкуль. Результаты этих исследований приведены табл. 1 и 2. Даже при беглом взгляде на эти таблицы можно увидеть кое различие между минимальным и максимальным числом образ Для девона эта разница составляет 5—15 образцов, для нижнего ка на 34—43 образца при примерно одинаковой частоте встречаемости. объясняется тем, что из-за малого числа наблюдений интервал, вн

Таблиц

Результаты статистической обработки распространения характерных комплексо форминифер в стратиграфических подразделениях девонских отложений хр. Катран-Яурунтуз и хр. Катран-Баши (Южная Фергана)

Возраст	H	N	σ_H	H_{min}	H_{max}	n_1 95% min	x
D_3fm_2	0,39	190	0,035	0,32	0,458	9	4
D_3fm_1	0,107	131	0,0225	0,063	0,151	30	0
$D_3fr - fm_1$	0,135	407	0,015	0,106	0,164	27	9
D_3fr	0,091	276	0,016	0,060	0,122	35	0
D_2gv	0,182	200	0,0275	0,128	0,236	18	3

H — частота встречаемости, N — число изученных образцов, σ_H — средиеквадратичное откл ение частоты встречаемости от вероятности нахождения, H_{min} 0,95 и H_{max} 0,95 — нижняя и ер ияя границы интервала, в пределы которого с вероятностью 0,95 попадает вероятность нахо n_1 — число образцов, при изучении которых характерный комплекс видов встретится хотя б раз с вероятностью не менее 0,95.

Таблица 2

Результаты статистической обработки распространения характерных комплексов раминифер в стратиграфических подразделениях нижнекаменноугольных отложений хр. Молдотау и Тянь-Шаня*

(по данным В. П. Скворцова)

Возраст	H	N	σ_H	H_{min}	H_{max}	n_t 95%	
						max	min
C_1T_1	0,216	37	0,065	0,082	0,351	55	13
C_1t_2	0,219	32	0,07	0,079	0,359	60	12
C_1v_1	0,185	54	0,05	0,085	0,285	50	16
C_1v_2	0,176	125	0,035	0,106	0,246	43	18
C_1v_3	0,277	72	0,051	0,175	0,279	25	12
C_1v_3	0,091	33	0,048	0,0	0,187	∞	25
C_1n	0,6	10	0,15	0,3	0,9	15	3

*Обозначения те же, что и в табл. 1.

орого заключена вероятность нахождения, определен недостаточно но: в слишком больших пределах. На рис. 3 показана зависимость аницы $n_{max} - n_{min}$ от числа наблюдений (N), по которому ведется выление частоты встречаемости. Эти кривые построены для следующих тот встречаемости: 0,1; 0,2; 0,3; 0,4. На кривых крестиками показаны ки перегиба, после которых значения N возрастают очень быстро, азница $n_{max} - n_{min}$ почти не уменьшается. Поэтому нецелесообразно тематических работах увеличивать сбор фактического материала ше значений N, соответствующих на графике указанным точкам. На овании графика зависимости оптимального числа первоначальных блюдений от вероятности нахождения характерного комплекса видов (рис. 3) построена кривая (рис. 4). Эта кривая отображает зависимость имального числа образцов (N_0), отбираемых при тематических исследованиях, от частоты встречаемости характерного комплекса видов. Например, если при первом знакомстве с данным стратиграфическим подразделением было выяснено, что частота встречаемости характерных видов составляет 0,25, то для вычисления оптимально узкого интервала, три которого заключена вероятность нахождения характерных видов, обходимо изучить 115 образцов, а при частоте встречаемости 0,1—30 образцов.

Таким образом, предлагаемый метод дает возможность планировать к число образцов, отбираемых при тематических биостратиграфических исследованиях, так и число образцов для определения возраста при логических работах.

Последовательность работ при применении этого метода следующая:

1. По данным предыдущих исследователей намечаются районы одинакового осадконакопления и одинакового протекания диагенеза и эпигенеза осадков. В каждом таком районе выбирается опорный разрез.

2. Проводится изучение опорных разрезов с целью установления для каждого стратиграфического подразделения комплекса характерных видов и характерных сочетаний видов. Определяется частота их встречаемости. По частоте встречаемости определяется оптимальное число образцов, которое необходимо изучить из каждого стратиграфического подразделения.

3. Проводится добор фактического материала до оптимального количества и производится его обработка.

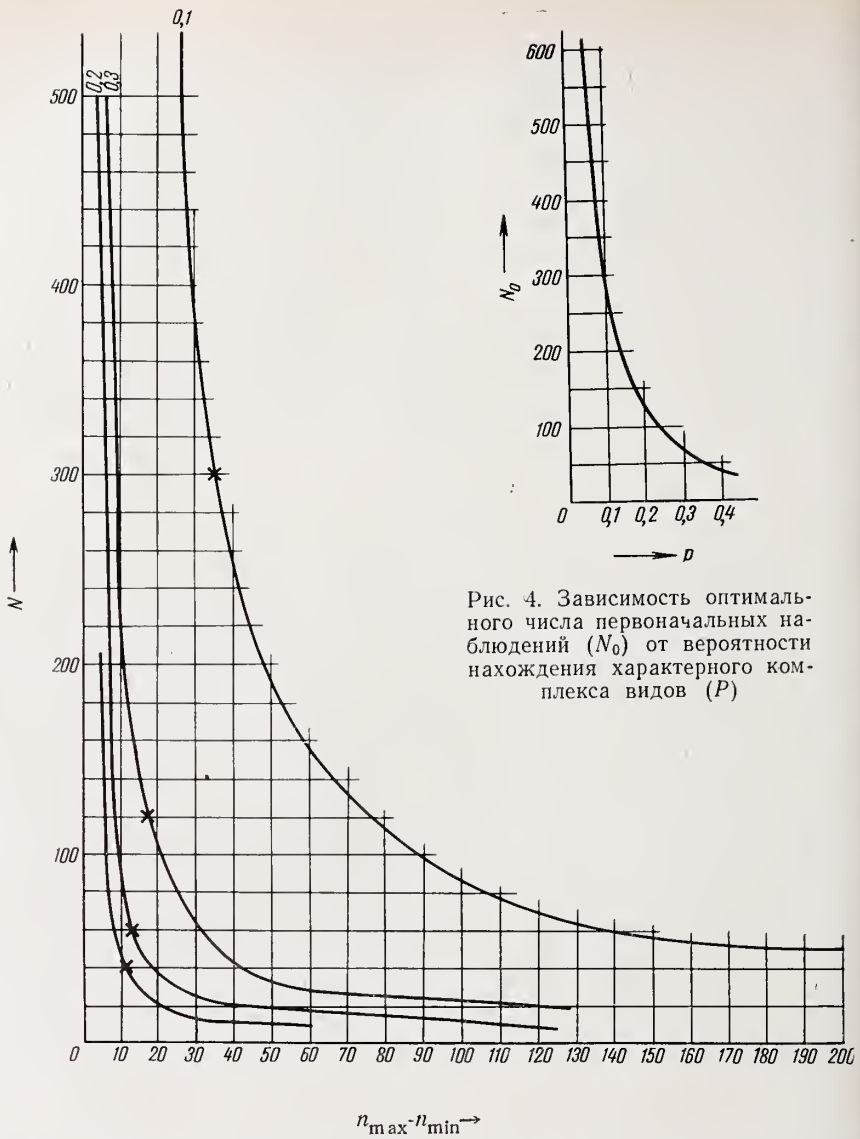


Рис. 3. Зависимость точности определения (n) от числа первоначальных наблюдений (N) при разной вероятности нахождения видов. Крестиками отмечены точки кривых с оптимальным соотношением определения n с числом первоначальных наблюдений

Рис. 4. Зависимость оптимального числа первоначальных наблюдений (N_0) от вероятности нахождения характерного комплекса видов (P)

В результате таких исследований необходимо указывать:

а) границы районов одинакового осадконакопления и одинакового протекания диагенеза и эпигенеза осадков;

б) комплексы характерных видов и характерные сочетания видов для каждого стратиграфического подразделения, а также частоту их встречаемости;

в) число изученных образцов из каждого стратиграфического подразделения.

Тогда каждый последующий исследователь будет в состоянии планировать количество фактического материала, которое ему надо собрать для того, чтобы определить возраст с той точностью, которая необходима для решения поставленных перед ним задач.

Второй вопрос, на котором следует остановиться, связан с проблемой проведения стратиграфических границ по данным изучения мик-

фуны. В настоящее время большинство микропалеонтологов проводят стратиграфические границы по появлению новых видов и родов. Однако мения расходятся в определении числа представителей последних, кото-рое может считаться достаточным для отнесения стратиграфического подразделения к вышележащим отложениям. Некоторые большое значение придают первому появлению, другие же считают, что важно не первое появление, а массовое развитие новых элементов. Вместе с тем нет точных критериев для определения массовости развития. По-видимому, точные количественные оценки можно выработать, если исходить из следующих положений.

Как установил А. Н. Северцов (1949, стр. 498, 499), «...эволюция может идти только в двух основных направлениях, а именно, в биологически (экологически) прогрессивном направлении (победа в борьбе за существование) и в направлении биологически регрессивном (вымирание). Биологически прогрессивное направление эволюции характеризуется следующими признаками: 1) число особей данной группы животных постепенно увеличивается; 2) ареал распространения данной группы животных вследствие этого увеличения постепенно расширяется; 3) данная группа животных постепенно распадается на все большее число подчиненных систематических групп (подвиды, новые виды, роды и т. д.). При биологически регрессивной эволюции: 1) число особей, образующих данную группу животных, постепенно уменьшается; 2) ареал распространения данной группы животных сужается, постепенно распадаясь на ряд небольших островных ареалов, отделенных друг от друга все большими пространствами, и 3) число подчиненных систематических единиц в данной группе животных (подвиды, виды, роды и т. д.) постепенно уменьшается».

Непрерывность этих процессов, на первый взгляд, может затруднить фаунистическое обоснование положения стратиграфических границ. И это действительно было бы так, если бы все время эволюция шла в одном направлении. Однако, как показал Северцов (1949), в природе существуют четыре общих направления, по которым может следовать биологически прогрессивная эволюция. Это — ароморфоз, идиоадаптация, ценогенез и общая дегенерация. При этом первые два направления могут взаимно сменять друг друга. Исследования Д. М. Раузер-Черноусовой и Е. А. Рейтлингер (Раузер-Черноусова, 1963; Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1957, 1962; Рейтлингер, 1963) показали, что такая смена направления биологически прогрессивной эволюции часто наблюдается у фораминифер, обусловливая этапность в развитии простейших. Это дает надежную основу для фаунистического обоснования стратиграфических границ. Таким образом, проведение последних должно основываться не столько на самом факте появления представителей новых видов, сколько на переломных моментах в биологически прогрессивной эволюции фораминифер, которое сказывается на увеличении численности особей данной группы, расширении их ареала, увеличении числа систематических единиц.

Кроме того, при проведении стратиграфических границ мы не должны забывать принципа практической целесообразности: стратиграфическая граница должна при повседневной работе устанавливаться с наименьшей затратой времени и средств. Исходя из этих двух положений, можно сформулировать следующее правило: стратиграфическое подразделение (пачка, свита, горизонт) относится к вышележащим отложениям, если частота встречаемости представителей групп простейших, эволюционирующих в биологически прогрессивном направлении, больше или равна частоте встречаемости представителей видов и родов, идущих по пути биологического регресса. Этот рубеж совпадает с началом фазы ароморфоза.

Практически исследования ведутся следующим образом:

1. В результате детальных филогенетических исследований форам нифер выясняется этапность в развитии простейших, и выявляют группы, идущие по пути биологического прогресса и биологическо регресса. Эти исследования должны проводиться на достаточно бол шой территории, чтобы можно было в значительной степени исключи влияние фациальных условий.

2. В конкретных районах намечаются переходные слои, которые возможности подразделяются на пачки.

3. Для каждой пачки или в целом для переходных слоев вычисляе ся частота встречаемости представителей группы, идущей по пути би логического прогресса, и частота встречаемости образцов, содержащи только представителей группы, идущей по пути биологического р гресса. Затем сравнивают эти частоты.

Например, в одном из районов Тянь-Шаня, в хр. Молдота В. П. Скворцов изучал переходные слои между турнейским и визейски ярусами. Эти отложения были им отнесены к ташлакскому горизонт По одному из разрезов было отобрано 24 образца. В 12 из них был встречены представители рода *Tetrataxis, Endothyra prisca* и ряд други видов, широко развитых в вышележащих отложениях. Частота встр чаемости этих впервые появившихся видов составляет 0,5. В 6 обра цах Скворцов установил только виды, широко развитые в турне и вы мирающие в визейское время. Их частота встречаемости 0,25. Следова тельно, согласно предлагаемому правилу, отложения ташлакского гор зонта должны относиться к визейскому ярусу. В этом же районе в од ной из пачек переходных слоев частота встречаемости биологическ прогрессивных форм 0,1, а частота встречаемости турнейских форм 0,5 Естественно в этом случае данную пачку отнести к турнейскому ярусу так как для установления визейских элементов необходимо изучить три раза больше образцов, чем для установления турнейских.

И, наконец, третий вопрос, на который хотелось бы обратить внима ние, это сверхдробное стратиграфическое расчленение. Под этим тер мином мы вслед за Раузер-Черноусовой (1958) понимаем «расчленени разреза более дробное, чем обычное стратиграфическое». Потребност в таких схемах возникает при геологических изысканиях для гидротех нических сооружений, при детальной разведке месторождений полезны ископаемых и в ряде других случаев.

Впервые вопрос о сверхдробном расчленении был поднят Раузер Черноусовой (1958). Ее исследования верхнекаменноугольных отложе ний в районе Куйбышевской ГЭС показали, что «...метод комплексног изучения фузулинид и литологии осадков, изучения взаимосвязей меж ду изменениями факторов внешней среды и фациями, с одной стороны морфологией видов, процессов видообразования и количественных соот ношений видов и родов в сообществах, с другой стороны, вполне оправ дал себя и дал возможность установить...» (стр. 128, 129) сверхдробно расчленение разреза. Из всех затронутых вопросов я остановлюсь лиш на количественных соотношениях видов и родов, так как только эт непосредственно относится к теме моего сообщения.

Рассматривая проблемы эволюции, А. П. Быстров (1957) отмечал что «...каждый биоценоз представляет собой такую систему живых ор ганизмов, в которой имеет значение и состав флоры и фауны, и коли чество экземпляров каждого вида растений и животных» (стр. 14), т. е для каждого биоценоза характерны как набор определенных видов, та и их численность. Как было показано выше, численность вида связана прямой зависимостью с вероятностью нахождения его представи телей.

Крупные изменения биоценотических отношений мы устанавливаем по изменению состава видов, входящих в биоценоз. На этих крупных изменениях базируется обычное стратиграфическое расчленение. Небольшие изменения могут не привести к качественному изменению состава биоценоза, но отражаются на численности видов. Последнее ведет к изменению вероятности нахождения их представителей. Именно эти небольшие количественные изменения биоценозов являются основой сверхдробного стратиграфического расчленения. Таким образом, сверхдробные стратиграфические единицы различаются вероятностями нахождения отдельных видов. Поскольку на практике мы пользуемся не вероятностями нахождения, а частотой встречаемости, то необходимо рассмотреть способы вычисления этих частот встречаемости и сравнение их.

Частота встречаемости может быть вычислена несколькими способами. Первый из них указан выше: $H = \frac{m}{N}$. Однако при этом способе для получения частоты встречаемости, мало отличающейся от вероятности нахождения, надо изучить довольно большое число образцов. При малых размерах изучаемых площадей и малой мощности пачек это может быть не всегда возможно. Поэтому может быть предложен следующий способ: $H = \frac{b \cdot a}{T}$, где b — число встреченных экземпляров, a — средняя площадь, занимаемая одним экземпляром, T — общая площадь изученных шлифов. Число наблюдений в этом случае будет равно $N = \frac{T}{a}$. Однако этот способ подходит только для мелких фораминифер, изучаемых в неориентированных шлифах, так как при при ориентировке сечений в значительной степени нарушается принцип случайности отбора. Для фораминифер, изучаемых в ориентированных сечениях, можно применить следующую формулу: $H = \frac{r}{t}$, где t — общее число пришлифовок, r — число пришлифовок, в которых найдены представители вида A.

Поскольку значение частоты встречаемости вида A колеблется около его вероятности нахождения, то расхождения между частотами встречаемости могут быть случайными и существенными. В первом случае разница сравниваемых частот обусловлена случайными причинами, во втором — эти расхождения связаны с различиями вероятности нахождения вида A в разных стратиграфических подразделениях. Для отличия случайных расхождений от существенных Б. Л. ван дер Варден (1960) рекомендует следующий способ.

Введем следующие обозначения: P_1 — вероятность нахождения вида A в слое 1; P_2 — вероятность нахождения вида A в слое 2; H_1 — частота встречаемости вида A в слое 1; H_2 — частота встречаемости вида A в слое 2; N_1 — число наблюдений в слое 1; N_2 — число наблюдений в слое 2; k_1 — число наблюдений, в которых встречен вид A в слое 1; k_2 — число наблюдений, в которых встречен вид A в слое 2.

Примем также $N = N_1 + N_2$, $l_1 = N_1 - k_1$, $l_2 = N_2 - k_2$, $K = k_1 + k_2$, $L = l_1 + l_2$.

Если $\frac{(H_1 - H_2)^2 N_1 N_2 (N-1)}{KL} \geqslant g^2$, то гипотезу $P_1 = P_2$ следует отвергнуть.

Значение доверительных границ (g^2) определяется в зависимости от уровня значимости. При двустороннем уровне значимости 5% $g^2 = 3{,}84$, 2% $g^2 = 5{,}02$, 1% $g^2 = 6{,}63$ (ван дер Варден, 1960).

Проведение этих исследований рационально в следующей последовательности:

1. По литологическим признакам расчленяют разрез на слои. При совершенно однородном литологическом составе пород выделяются одинаковые интервалы.

2. Для каждого слоя или интервала устанавливается сообщество форaминифер и вычисляется частота встречаемости каждого вида.

3. По частоте встречаемости определяем на рис. 4 оптимальное число наблюдений. В случае необходимости увеличиваем число наблюдений в том или ином слое (интервале) до оптимального числа.

4. Сравниваем частоты встречаемости видов в последовательных слоях или интервалах. Если в двух смежных слоях частоты встречаемости видов не будут существенно различаться, то эти слои (интервалы) объединяем и производим сравнение объединенного слоя с вышележащим.

В результате могут быть выделены сверхдробные стратиграфические единицы, характеризующиеся одинаковым набором видов, но различающиеся частотой их встречаемости. Однако эти схемы правомочны лишь для небольших конкретных районов.

Возможность использования методов математической статистики при решении задач биостратиграфии показана лишь на трех примерах. Число последних можно было бы значительно увеличить. Однако и приведенных данных достаточно для того, чтобы показать, что математическая статистика может и должна применяться только в тесной увязке с биологическим и геологическим решением поставленных задач. Без такого осмысливания успешное применение методов математической статистики невозможно.

ЛИТЕРАТУРА

Быстров А. П. 1957. Прошлое, настоящее, будущее человека. Л., Медгиз.

Ван дер Варден Б. Л. 1960. Математическая статистика. М., Изд-во ИЛ.

Вентцель Е. С. 1962. Теория вероятностей. М., Госиздат. физ.-мат. литерат.

Коуден Д. 1961. Статистические методы контроля качества. М., Госиздат. физ.-мат. литерат.

Раузер-Черноусова Д. М. 1958. Опыт сверхдробного расчленения верхнекаменноугольных отложений в районе Куйбышевской ГЭС.— Труды ИГН АН СССР, вып. 13.

Раузер-Черноусова Д. М. 1963. Историческое развитие фузулинид и границы стратиграфических подразделений.— Вопр. микропалеонтол., 7.

Раузер-Черноусова Д. М., Рейтлингер Е. А. 1957. Развитие фораминифер в палеозойское время и их стратиграфическое значение.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 11.

Раузер-Черноусова Д. М., Рейтлингер Е. А. 1962. О формообразовании фораминифер.— Вопр. микропалеонтол., 6.

Рейтлингер Е. А. 1963. Об одном палеонтологическом критерии установления границ нижнекаменноугольного отдела по фауне фораминифер.— Вопр. микропалеонтол., 7.

Северцов А. И. 1949. Морфологические закономерности эволюции. Собр. соч., т. V. М.— Л., Изд-во АН СССР.

Степанов Д. Л. 1958. Принципы и методы биостратиграфических исследований. Л., Гостоптехиздат.

Хальд А. 1956. Математическая статистика с техническими приложениями. М., Изд-во ИЛ.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 12 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1969 г.

Г. Г. КУРГАЛИМОВА

(Всесоюзный научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРТ С ДВУХРЯДНОЙ КРАЕВОЙ ПЕРФОРАЦИЕЙ ТИПА К-5 ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ СПРАВОЧНИКА-ОПРЕДЕЛИТЕЛЯ ПАЛЕОГЕНОВЫХ ФОРАМИНИФЕР

К настоящему времени информация в области микропалеонтологии накоплена в таких количествах, что становится целесообразным прибегать к помощи некоторых устройств, заменяющих человеческую память. Одним из первых шагов по пути механизации и автоматизации информационного поиска является создание так называемых перфокартных систем — перфокартотек. В отечественной и зарубежной практике находят широкое применение машинные перфокарты (с внутренней перфорацией), операции с которыми предполагают наличие сложного машинного оборудования (Применение перфокарт..., 1963). Кроме того, за последнее время все большее распространение получают перфокарты с внешней краевой перфорацией, предполагающие ручной способ их сортировки.

Популярное описание типов применяемых в настоящее время перфокарт с внешней перфорацией (однорядные, двухрядные, щелевые), способы составления кодов, шифрованных перечней признаков (прямого, двойного, четверного кода, кода 1-2-4-7), методика ведения поиска нужной информации, а также возможности использования перфокартотек в различных отраслях народного хозяйства, науки и техники даны в работе С. Р. Роометс (1963). Наибольшим распространением в настоящее время пользуются учетные перфокартные системы, находящие применение при учете товаров и для технической документации на складах, в библиотеках, конторах и т. п. Не меньшее значение приобретают и библиографические перфокартотеки, составляемые с целью систематизации и классификации объема знаний, накопленного в книгах и периодических печатных изданиях. Справочные картотеки, в отличие от двух первых категорий перфокартных систем, не находят пока широкого применения в повседневной практике научно-исследовательских работ. Первая весьма успешная попытка использования перфокарт для систематизации и статистической обработки палеонтологического материала в отечественной литературе принадлежит Г. Ф. Пожариской, создавшей справочник-определитель для юрских брахиопод (Пожари-

ская, 1966; Пожариская, Пожариский, 1966). Опыт, примененный По жариской, показал, что при обработке палеонтологических данных наи более эффективен метод составления перфокартотек из карт с двухряд ной краевой перфорацией типа К-5 (формат 207×147 *мм*), вмещающи достаточное количество информации; кроме того, перфокартотека н требует определенной расстановки карт по алфавиту или в системати ческом порядке и позволяет вести поиск нужной информации по не скольким самым различным признакам одновременно, что избавляе исследователя от громоздких таблиц, обеспечивает получение любо информации в течение очень короткого промежутка времени (1—2 мин и позволяет получать объективную статистическую оценку по тому ил иному вопросу.

В статье обобщен опыт по составлению и использованию перфокар тотеки, являющейся справочником-определителем для палеогеновы фораминифер Восточного Приаралья. Перфокартотека состоит из со вокупности перфокарт типа К-5 (массив), каждая из которых закре лена за определенным видом (форма) фораминифер. Оформление пер фокарты вида заключается в том, что на свободное от перфорации пол карты помещают фотографию или зарисовку вида и пишут названи вида (если оно известно). Все составляющие картотеку перфокарт ориентируются однозначно: срезанный угол помещается сверху спра по отношению к большей ширине карты.

Далее создается код — перечень шифрованных признаков вида. Ко печатается на отдельной перфокарте, которая называется кодовой. Со дание кода для определенной систематической категории фораминифе является наиболее ответственным и трудоемким процессом в работе п составлению справочника-определителя. В перфокартотеке, предложе ной Г. Ф. Пожариской, все признаки внешнего и внутреннего строени брахиопод умещаются на одной кодовой карте, что объясняется сра нительно небольшим видовым разнообразием этой группы организме в пределах изученного ею района и стратиграфического интервал (75 видов). Иначе решается вопрос о коде при составлении справочн ка-определителя для фораминифер. Многообразие морфологически признаков различных систематических категорий фораминифер пре определяет необходимость выработки нескольких кодов для каждого с мейства, а в ряде случаев и для отдельных родов. Примером тако частного кода может служить кодовая карта для глобигеринид (рис. 1 в основу составления которой положены принципы видовой диагност ки, разработанные Е. К. Шуцкой (1964) для нижнепалеогеновых гл бигерин.

В этой кодовой карте использован принцип прямого кодирования прямой ключ, в котором за каждым отверстием закреплен определе ный признак вида. В нашем случае кодовая карта разделена на д половины — верхнюю и нижнюю (рис. 1). Признаки вида, помеща мые в верхней половине кодовой карты, относятся к верхним горизо тальным рядам отверстий; признаки нижней половины закреплены отверстиями нижних горизонтальных рядов. Каждая половина код вой карты разделяется, в свою очередь, тонкой горизонтальной лин ей на два поля — внешнее, расположенное у края кодовой карт и внутреннее, расположенное в ее центральной части. Признаки вид зафиксированные на внешнем поле карты, закрепляются за внешн рядом отверстий каждого горизонтального ряда; признакам внутре него поля соответствуют внутренние отверстия горизонтальных ряд Для глобигеринид нами внесены на кодовую карту как количестве ные, так и качественные характеристики: размеры; строение нача ной части раковины и характер навивания спирали; коэффицие расширенности (отношение длины основания последней каме

Рис. 1. Основная кодовая карта для глобигеринид

к ширине раковины); коэффициент удлиненности (отношение длины ра ковины к ее ширине); отношение высоты раковины к ее наибольшем диаметру; число камер в последнем обороте; характер увеличения ка мер последнего оборота; соотношение размеров отдельных элементо последнего оборота: отношение ширины предпоследней камеры (*h*) ширине последней камеры (*i*), отношение длины основания последне камеры (*b*) к ее ширине (*i*), соотношение высот раковины в начале (*l* и конце оборота (*m*); форма камер с брюшной стороны; форма бок вой поверхности последней камеры; септальные швы; строение пупо ного углубления; расположение устья; форма устья; форма раковины киль; степень выпуклости; характер шиповатости; характер периферического края. При составлении кода желательно, чтобы за верхним горизонтальными рядами отверстий были закреплены наиболее важные признаки вида, по которым чаще всего производится сортировка. Малоупотребительные признаки лучше располагать на нижней поло вине кодовой карты. Одна и та же пара отверстий не может отвечать признакам, не являющимся взаимоисключающими. Рекомендуется оставлять на кодовой карте несколько пар резервных отверстий, что обеспечивает возможность введения в процессе работы новых признако (если таковые появятся), не предусмотренных в начале ее. Описанная кодовая карта, на которой кодируются основные признаки вида и используются для кодирования только горизонтальные ряды отверстий названа нами о с н о в н о й.

Для использования в коде отверстий вертикальных рядов в перфокартотеку вводится д о п о л н и т е л ь н а я кодовая карта (рис. 2). На дополнительной кодовой карте (правая половина) закодировано геологическое и географическое распространение видов фораминифер. Составление кода произведено по принципу прямого ключа, описанному выше, т. е. за внешними отверстиями правого вертикального ряда закреплены признаки, зафиксированные у края карты (правая колонка), а за внутренними отверстиями — признаки, удаленные от края (левая колонка). Дробность стратификации разреза в рубрике «Геологический возраст» и выбор регионов в разделе «Географическое распространение» должны отвечать целям и задачам данного исследования. Закодированное на предлагаемой кодовой карте геологическое распространение видов отображает в данном случае принимаемую в работе схему зонального деления палеогеновых отложений юга СССР (табл. 1), разработанную Н. Н. Субботиной и детализированную Е. К. Шуцкой. Дополнительная кодовая карта является единой для всей исследуемой группы фораминифер определенного района и данного геологического возраста, в то время как основных кодовых карт, как это указывалось выше, в перфокартотеке может быть несколько — отдельно для каждой систематической группы.

После составления основной кодовой карты можно приступать к кодированию видовых признаков, т. е. к нанесению их на перфокарту вида. Эта операция заключается в вырезании вместе с краем карты соответствующих отверстий, отвечающих заданному признаку. Так, признаку, закрепленному за внешним отверстием кодовой карты, будет отвечать мелкий вырез на перфокарте; признаку, отвечающему внутреннему отверстию,— глубокий вырез. Например, чтобы закодировать у данного вида признак «щелевидное» устье, нужно на перфокарте этого вида вырезать внешнее отверстие, которое соответствует данному признаку на основной кодовой карте. Для кодирования признака расположения устья (например, устье «пупочное») на перфокарте вида делается глубокий вырез, т. е. вырезаются сразу два отверстия — внешнее и внутреннее, за которым закреплен на основной кодовой карте данный признак (рис. 3). Если в перфорации карт

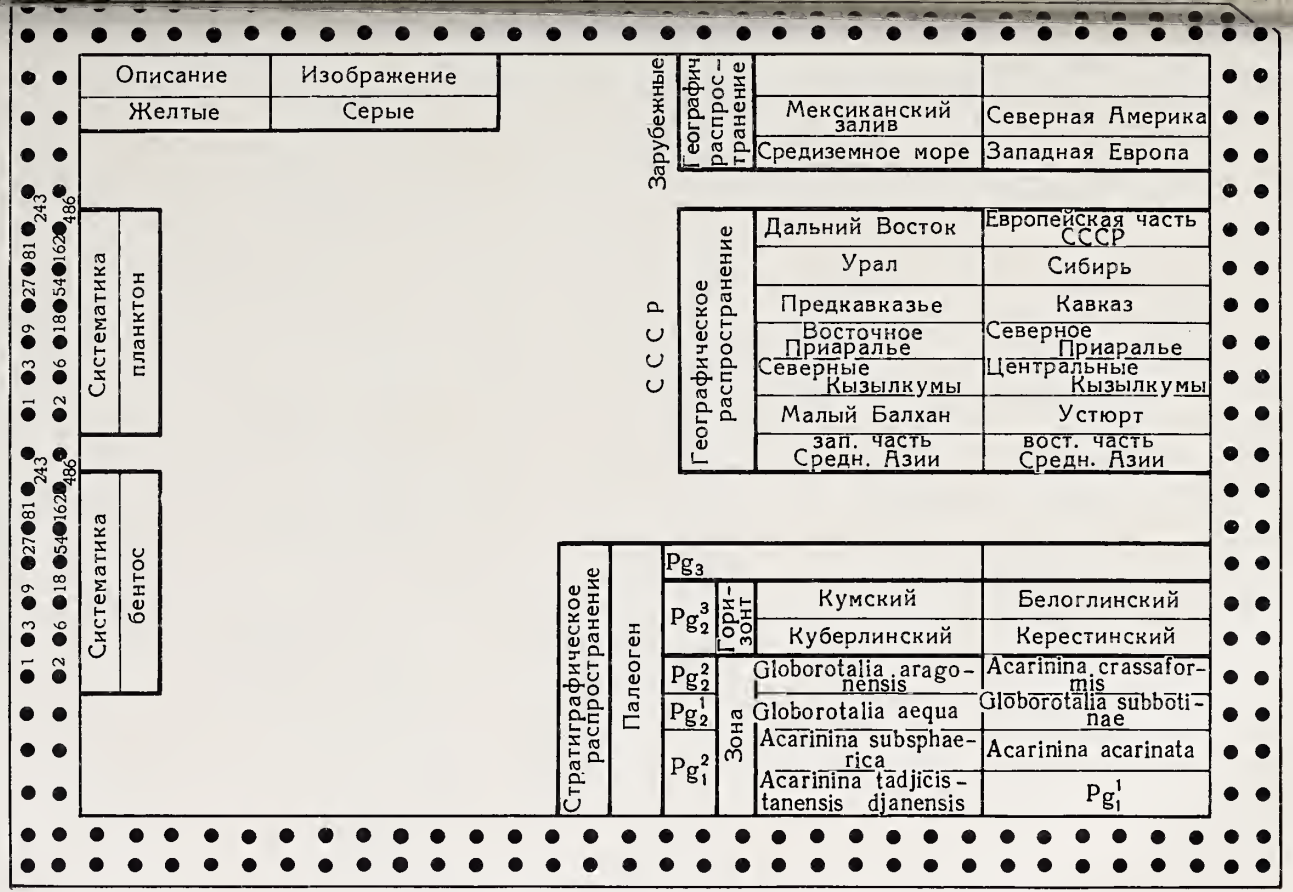


Рис. 2. Дополнительная кодовая карта в справочнике-определителе

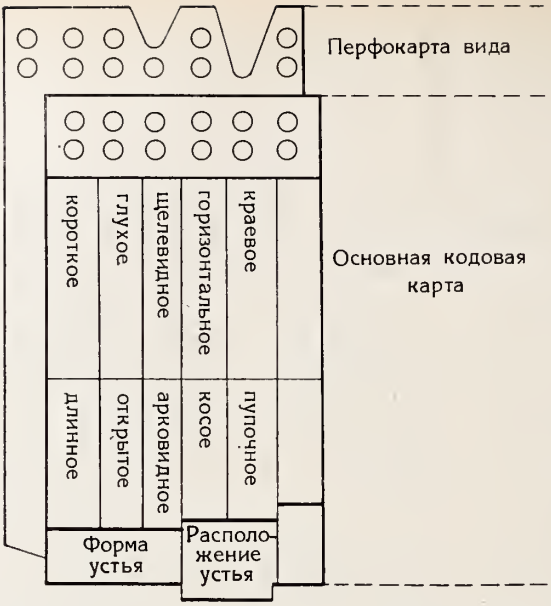


Рис. 3. Кодирование признаков вида прямым ключом

делается два выреза рядом, то удаляется и оставшаяся между ним полоска, которая в дальнейшем будет только мешать. Таким же обра зом кодируются признаки дополнительной кодовой карты. Так, стр тиграфический диапазон вида от зоны Globorotalia subbotinae нижн го эоцена до зоны Acarinina crassaformis среднего эоцена включител но будет зафиксирован при помощи дополнительной кодовой карт как это показано на рис. 4.

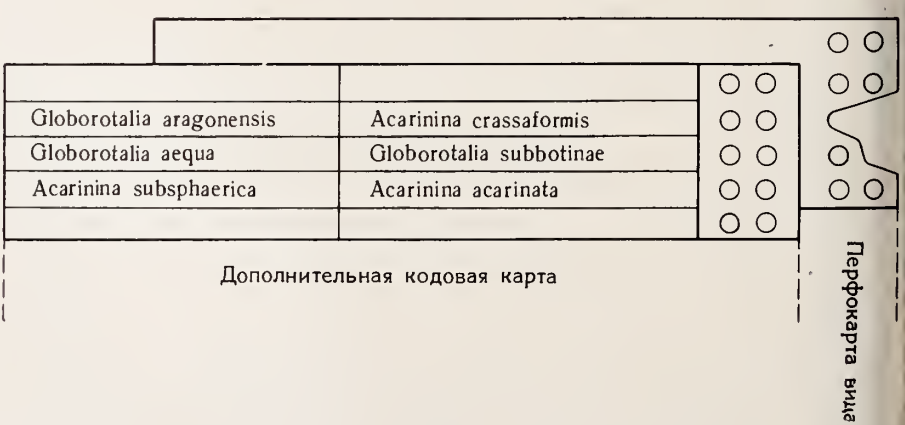


Рис. 4. Кодирование геологического распространения вида прямым ключом

После того как будут закодированы признаки всех видов, с ко рыми работает микропалеонтолог или которые его интересуют в да ный момент, можно приступать к поиску нужной информации, т. е. сортировке массива карт по одному или нескольким признакам. Раб та с перфокартотекой заключается в ряде последовательных или с новременных сепараций (отбор) перфокарт при помощи сортиров

Таблица 1

Схема зонального деления палеогеновых отложений юга СССР

Отдел	Подотдел	Ярус	Зона	Горизонт
Эоцен	Верхний	Альминский	Globigerinoides conglobatus и крупных глобигерин и Bolivina	Белоглинский
		Бодракский	Bolivina asiatica	Кумский
			Globigerina turcmenica	
			Globigerinoides subconglobatus — Hantkenina alabamensis	Керестинский
			Acarinina rotundimarginata	Куберлинский
	Средний	Симферопольский	Acarinina crassaformis	
			Globorotalia aragonensis	
	Нижний	Бахчисарайский	Globorotalia subbotinae	
			Globorotalia aequa	
Палеоцен	Верхний	Качинский	Acarinina acarinata	
			Acarinina subsphaerica	
			Acarinina tadjicistanensis djanensis	

ь спиц длиной 30—40 *см*[1]. Составляющие перфокартотеку карты
тельно складываются в пачку так, чтобы точно совмещались углы
ерфорация. Впереди помещается соответствующая кодовая карта.
пца вставляется в отверстие кодовой карты, соответствующее призу, по которому производится отбор, и проходит насквозь через весь
сив перфокарт. После этого сепарируемый массив карт приподнимается, встряхивается, и перфокарты видов, на которых закодирован
сомый признак (т. е. карты с вырезами над спицей), выпадают из
аки, а карты с невырезанными отверстиями повисают на спице. Напр
мер, отбор видов с широкими септальными швами достигается пу
е введения спицы во внутреннее отверстие кодовой карты, за кото
ы закреплен этот признак. В результате встряхивания массива из
е выпадут все карты, на которых закодирован этот признак, т. е.
аты с глубокими вырезами (рис. 5).

При работе с двухрядными перфокартами следует иметь в виду, т при сортировке карт по признакам, закрепленным за внешним ря
до перфорации, которым отвечают мелкие вырезы, из массива неиз
бежно будут выпадать и карты с глубокими вырезами (рис. 6). В этом
случае отбор видов по признаку, закодированному на перфокартах
мелкими вырезами, осуществляется путем проведения двух последо
вательных сепараций. Например, при отборе видов с узкими швами
спица вводится сначала в верхнее отверстие кодовой карты, которому
соответствует этот признак (рис. 6). В результате произведенной сепа-

[1] Специальные сортировочные спицы с успехом могут быть заменены обыкновенными вязальными.

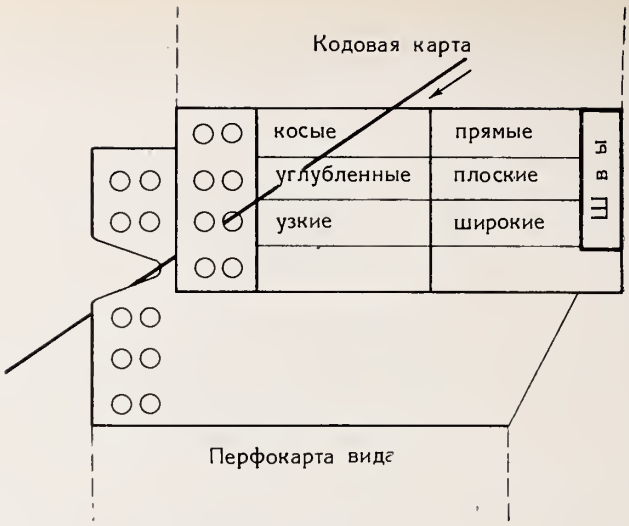


Рис. 5. Кодирование и отбор видового признака, закрепленного за внутренним отверстием перфокарты (прямой ключ)

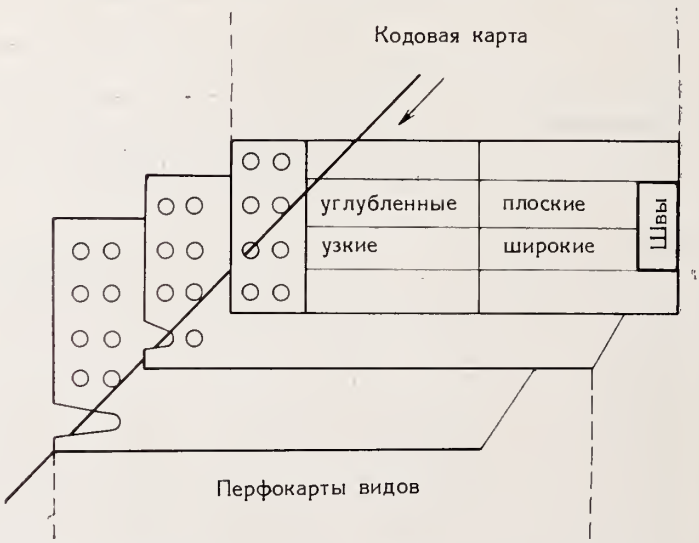


Рис. 6. Кодирование и отбор видового признака, закрепленного за внешним отверстием перфокарты (прямой ключ)

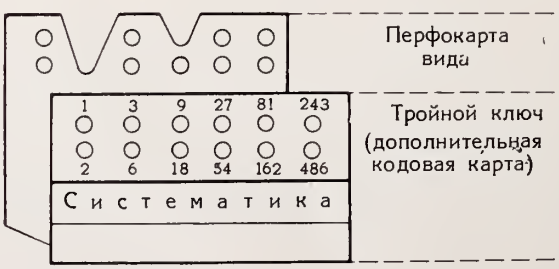


Рис. 7. Кодирование чисел тройным ключом

ации из массива выпадут карты и с глубокими и с мелкими вырезами (т. е. виды и с широкими и с узкими септальными швами); на выпавшие карты снова накладывается кодовая карта и производится вторичная сепарация через нижнее отверстие, в результате чего выпадут все карты с глубоким вырезом (т. е. с широкими септальными швами), а карты с мелким вырезом, т. е. искомые, останутся на спице.

Для кодирования систематических категорий фораминифер предлагается комбинационный код, в котором каждому виду соответствует определенная комбинация двух или более вырезов. Это так называемый тройной ключ, применяемый для кодирования чисел. В данном случае кодируемые числа представляют порядковые номера в общем списке фораминифер, каждый из которых закрепляется за определенной систематической категорией. Для тройного ключа на левой вертикальной стороне дополнительной кодовой карты отводится поле из несколько пар отверстий (рис. 2). На этом поле отверстия внешнего ряда перфорации выражают степень числа 3 (3, 9, 27 и т. д.). Во внутренний ряд заносятся находящиеся в той же паре отверстий числа, умноженные на 2 (2, 6, 18, 54 и т. д.). Числа внешнего ряда обозначаются на перфокарте вида мелкой вырезкой, числа внутреннего ряда — глубокой вырезкой. Например, цифры 2 и 9 будут закодированы на перфокарте вида так, как это показано на рис. 7. Отбор карт, помеченных цифрой 2, будет производиться одной сепарацией через внутреннее отверстие кодовой карты, наложенной на массив, а отбор карт под номером 9 — посредством двух последовательных сепараций, как это описано при кодировании признаков прямым ключом на стр. 225. Промежуточные между цифрами кода числа вырезаются как слагаемые цифр кода: 12=9+3; 13=9+3+1 и т. д. Количество слагающих искомое число цифр кода определяет количество спиц, которыми будет производиться сортировка массива. Поиск карты под номером 12 будет осуществляться двумя сортировочными спицами, вставляемыми одновременно в соответствующие отверстия кода (9 и 3). Для выделения из массива карты под номером 13 потребуются три спицы.

Предлагаемый код является гораздо более емким по сравнению с ранее описанным прямым ключом и представляет чрезвычайно эффективный способ кодирования соподчиненных признаков, в данном случае — систематических категорий.

Первым этапом в работе по кодированию тройным ключом является составление общего списка исследуемых фораминифер, располагающихся по таксономическому рангу (отряд, семейство, род, вид). Второй, самый ответственный этап заключается в закреплении порядковых номеров за каждым систематическим подразделением. Порядок закрепления номеров за кодируемыми единицами изображен графически на табл. 2. Таблица наглядно демонстрирует закономерность последовательного составления порядковых номеров (от 1 до 53) [1] из цифр тройного кода. Она разделена на ряд колонок, в каждой из которых слева помещается порядковый номер, а справа — сумма цифр кода, его составляющая. Таблица составляется так, чтобы каждая из колонок таблицы начиналась порядковым номером, совпадающим с цифрой тройного кода, которая помещена для наглядности в квадрат и входит в состав всех расположенных ниже порядковых чисел. Из такого графического построения наглядно вытекает необходимость закрепления наиболее крупных таксонов, например, отрядов, за такими порядковыми номерами в общем списке фораминифер, которые совпадают с цифрами тройного кода. Например, отряд Textulariida, представленный в нашем материале только одним семейством Textulariidae, закодирован в перфокартотеке через цифру кода — 27. Таким образом, все роды и

[1] Если число кодируемых единиц превышает 53, таблицу нужно продолжить, следуя тому же принципу составления.

Таблица 2

Таблица последовательного составления порядковых чисел из цифр тройного кода

Семейство Ammodiscidae				Семейство Lituolidae		Семейство Textulariidae
Отряд Ammodiscida						Отряд Textulariidae
1) 1						
	2) 2					
		3) 3				
		4) 3+1	6) 6			
		5) 3+2	7) 6+1	9) 9		
			8) 6+2	10) 9+1	18) 18	
		Ammodiscus		11) 9+2	19) 18+1	27) 27
			Glomospira	12) 9+3	20) 18+2	28) 27+1
				13) 9+3+1	21) 18+3	29) 27+2
				14) 9+3+2	22) 18+3+1	30) 27+3
				15 9+6	23) 18+3+2	31) 27+3+1
				16) 9+6+1	24) 18+6	32) 27+3+2
				17) 9+6+2	25) 18+6+1	33) 27+6
					26) 18+6+2	34) 27+6+1
				Haplophragmoides		35) 27+6+2
					Cyclammina	36) 27+9
						37) 27+9+1
						38) 27+9+2
						39) 27+9+3
						40) 27+9+3+1
						41) 27+9+3+2
						42) 27+9+6
						43) 27+9+6+1
						44) 27+9+6+2
						45) 27+18
						46) 27+18+1
						47) 27+18+2
						48) 27+18+3
						49) 27+18+3+1
						50) 27+18+3+2
						51) 27+18+6
						52) 27+18+6+1
						53) 27+18+6+2

виды, входящие в состав данного отряда, могут быть выделены из ка тотеки только через одну цифру кода 27 при помощи одной спиц За родами, входящими в состав семейства Textulariidae, соответствен закрепляются те порядковые номера, которые составлены из во можно меньшего числа цифр кода. Например, род *Bolivinopsis* зак дирован двумя цифрами — 27+9 и выбирается из массива одновр менно двумя спицами. Остальными числами в интервале рода нум руются виды:

36) 27+9 *Bolivinopsis*
37) 27+9+1 *Bolivinopsis turgaicus* Balakh.
38) 27+9+2 *Bolivinopsis tuaevi* Moroz.

Последний вид выбирается тремя спицами, вставляемыми одновременно в отверстия кодовой карты, помеченные цифрами 27, 9 и 2. Соответствующие этим цифрам отверстия должны быть вырезаны на перфокарте данного вида так, как это показано на рис. 8. Порядковый номер каждого вида можно не только кодировать прорезями, но и заносить, как это уже было сказано выше (стр. 220), на лицевую сторону перфокарты вида в форме обыкновенной записи. Это облегчает установление положения каждого данного вида в общем списке фораминифер. В случае неясной или еще не установленной видовой принадлежности порядковый номер заменяет видовое название — *Haplohragmoides* 17. Название вида может меняться, порядковый же номер всегда остается неизменным.

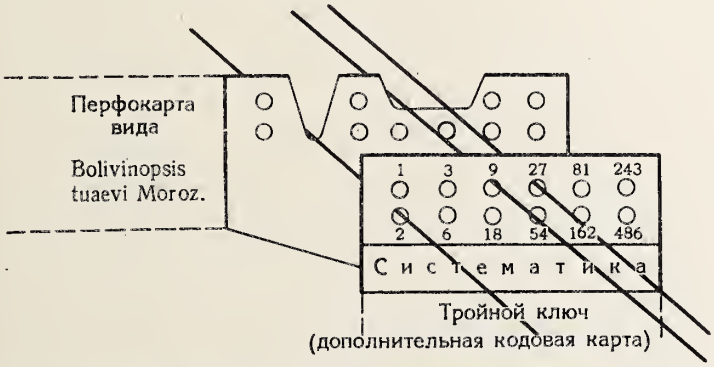


Рис. 8. Кодирование тройным ключом порядкового номера вида и его отбор одновременно тремя спицами

Учитывая значительное видовое разнообразие палеогеновых фораминифер, а также возможность пополнения картотеки новыми видами из других районов, уместно ввести для кодирования систематики два поля — отдельно для бентосных и для планктонных видов — по шесть по отверстий в каждом, что позволит закодировать по 729 видов на каждом поле (рис. 2). Необходимость такого разделения безусловно целесообразна, так как введение большего числа отверстий на одном поле крайне неудобно из-за многозначности чисел, которыми приходится при этом оперировать.

Сортировка карт при помощи тройного кода, в отличие от прямого кода, не исключает так называемого «информационного шума», т. е. выпадения одновременно с искомыми одной или нескольких дополнительных перфокарт. Природа возникновения информационного шума и пути его устранения исчерпывающе освещены в статье Г. Ф. Пожарской и И. Ф. Пожарского (1966), поэтому в настоящей статье мы касаться этого вопроса не будем.

При составлении перфокартотеки, являющейся справочником-определителем, работа исследователя протекает в следующей последовательности: сначала осуществляется перевод на язык перфокарт собственного материала по фораминиферам, а затем производится пополнение картотеки видами (желательно голотипами видов), известными по литературным источникам. Следует оговориться, что принятая в данной работе методика описания глобигеринид применяется далеко не всеми исследователями. Для получения однозначной характеристики вида признаки, введенные в код, но не нашедшие отражения в описаниях видов различными авторами, устанавливались нами на основании измерения отдельных элементов раковины на изображениях видов.

При помощи составленной таким образом перфокартотеки мог решаться вопросы самого разнообразного порядка. Разберем некот рые из них.

Видовые определения. Допустим, имеется вид неопределе ной видовой принадлежности — *Globigerina* — II, обладающий сле ющими основными признаками: глобигериновидным строением нача ной части раковины, высокотрохоидным навиванием спирали, четы мя камерами в последнем обороте и постепенным их возрастани При помощи тройного ключа выбираем из перфокартотеки род *Glo gerina*. Применяя кодовую карту для глобигеринид, сепарируем вы ленные перфокарты по признакам искомого вида. В результате про денной сортировки из массива выпадают перфокарты видов, наи лее близких со сравниваемым — в данном случае виды группы *Glo gerina trivialis*. При наложении выпавших карт одна на другую и следовательном расшифровывании признаков устанавливается и тождество рассматриваемого вида с одним из выпавших или возмо ность его выделения в новый вид.

Выявление синонимов вида. Нами произведена попы составления синонимики для широко известного в литературе и по шим материалам вида, определяемого большинством исследовате как *Globigerina turgida* Finlay. Сортировка перфокарт происходит данном случае в той же последовательности, что и при установле видовой принадлежности. При наложении выделенных из перфокар теки карт одна на другую происходит совмещение почти всех проре перфокарт видов *Globigerina turgida* Finlay и *Globigerina trivialis* S botina, указывающее, что основные признаки этих видов идентич Вполне возможно, таким образом, что один из сравниваемых ви следует считать синонимом другого.

Составление диагнозов родов и групп видов. Ви определенной групповой принадлежности (или рода) выбираются перфокартотеки при помощи тройного ключа. Выпавшие перфока выравниваются: общие для выделенных видов признаки фиксирую однотипными прорезями перфорации и последовательно расшифро ваются путем наложения соответствующей кодовой карты.

Сравнительный анализ видов. Написание чрезвыча важного раздела «Сравнение» в описательной части работ может б значительно облегчено, а его объем строго конкретизирован и уточ путем использования справочника-определителя. Работа с последу распадается в данном случае на три этапа: а) отделение нужной с тематической категории, в данном случае рода, при помощи тройн комбинационного кода; б) выбор объекта для сравнения, что осу ставляется путем последовательных сепараций массива перфокарт деленного рода по признакам сравниваемого вида; в) сравнитель анализ: выпавшие карты видов, наиболее близких к сравниваем накладываются одна на другую; при помощи наложенной сверху новной кодовой карты последовательно расшифровываются призна являющиеся общими или различными для сравниваемых видов.

Подбор комплексов видов по определенному району по возрастному признаку. Отбор производится путем сепарации м сива карт через соответствующие отверстия на правой вертикаль стороне дополнительной кодовой карты (рис. 2).

Некоторые вопросы, связанные с внутривидо изменчивостью. Для фиксирования данных об изменчивости ви нами введены в картотеку дополнительные перфокарты серого цв (в отличие от основных — желтых). На серые карты наносятся св ния двоякого рода: а) общие, касающиеся выявления признака ли признаков, подверженных внутривидовой изменчивости,— разм

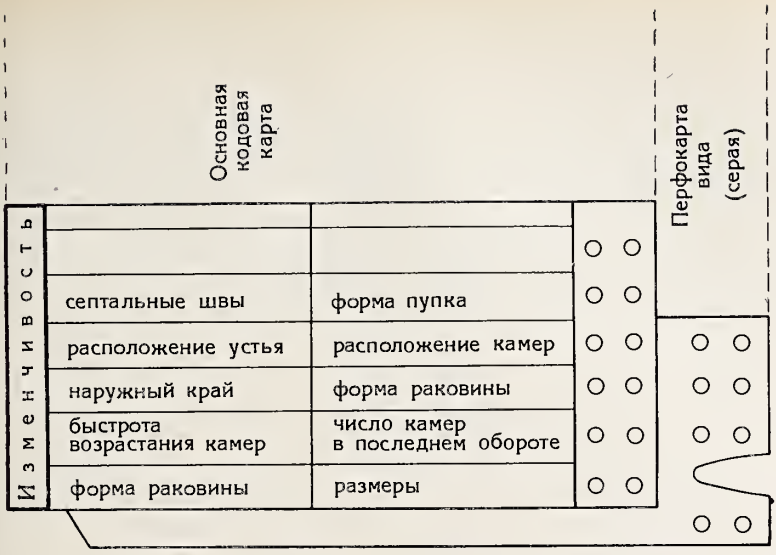


Рис. 9. Кодирование признака изменчивости формы раковины вида на дополнительной перфокарте серого цвета (прямой ключ)

форма раковины и т. д.; для кодирования признаков такого рода отведена правая сторона нижнего горизонтального ряда основной кодовой карты (рис. 1); б) частные, расшифровывающие характер изменчивости данного признака и кодируемые точно так же, как и основные признаки вида. При этом на серой карте почти все прорези будут совпадать с прорезями основной перфокарты вида за исключением одного или нескольких вырезов, закрепленных за данным изменчивым признаком. Например, если изменчивым признаком является форма раковины, которая меняется от продолговатой до овальной, то, во-первых, этот признак должен быть закодирован на серой перфокарте данного вида так, как это показано на рис. 9, а во-вторых, глубокий вырез на основной перфокарте вида, обозначающий продолговатую форму раковины, заменяется на дополнительной серой карте того же вида мелким вырезом, отвечающим овальной форме раковины (рис. 10).

Серые карты закодированы в перфокартотеке через отверстие на левой вертикальной стороне дополнительной кодовой карты (рис. 2) и могут быть в случае необходимости удалены из массива. В частности, все указанные операции производятся только с основными картами желтого цвета. Введение в перфокартотеку справочника-определителя карт с нанесенными на них данными об изменчивости видов обеспечивает получение быстрой и точной информации по следующим вопросам:

1. Выявление типичных признаков вида (или рода) и написание раздела «Изменчивость» в описательной части работ. При помощи простого ключа отыскивается перфокарта нужного вида. На выпавшую одновременно с ней серую карту накладывается соответствующая кодовая карта, при помощи последней устанавливаются признаки, подверженные изменчивости (например, форма септальных швов), и расшифровывается характер изменчивости (швы изменяются от плоских, что фиксируется глубоким вырезом на основной перфокарте вида, до углубленных — мелкий вырез на дополнительной серой карте). Аналогичные операции, только с большим количеством карт, производятся при установлении критерия рода.

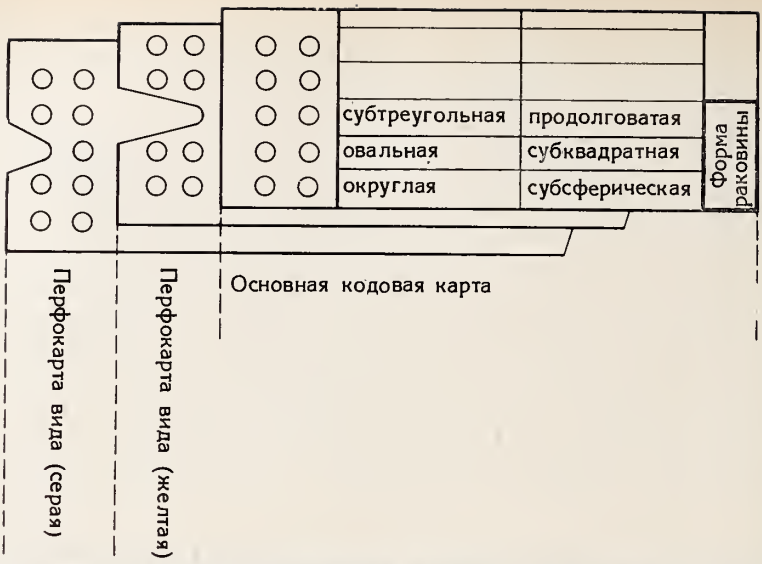


Рис. 10. Кодирование овальной формы раковины на дополнительной перфокарте серого цвета (прямой ключ)

2. Сравнение степени изменчивости разных видов. Нужные ви выбираются из перфокартотеки при помощи тройного комбинаци ного кода. Одновременно с основными картами видов выпадают и путствующие им серые перфокарты. При наложении последних од на другую устанавливается число признаков каждого вида, подв женных изменчивости.

3. Выявление признаков изменчивости, наиболее перспективных изучения эволюции. При помощи тройного ключа из картотеки вы раются виды определенной систематической категории. Используя ответствующую данной систематической категории основную кодов карту, перфокарты выделенных видов последовательно сепарируют признакам внутривидовой изменчивости. Поясним сказанное при ром. Нами рассмотрены с этой точки зрения некоторые виды сред эоценовых глобигерин из Восточного Приаралья (трех групп — *Gl gerina inaequispira*, *G. pseudoeocaena*, *G. trivialis*). Сначала карты р сматриваемых видов (желтые и серые) были отобраны из перфок тотеки. Затем серые карты были отделены от желтых через отверс на левой вертикальной стороне дополнительной кодовой карты. Да выделенные серые карты были последовательно отсепарированы по п знакам внутривидовой изменчивости при помощи наложенной на основной кодовой карты для глобигеринид (рис. 1). В результате яснилось, что изменчивость такого признака, как форма ракови присуща почти всем рассматриваемым видам, в то время как дру признаки изменчивости (размеры, число камер в последнем обор и т. д.) не являются столь общими. Вполне возможно, таким образ что в данном конкретном случае целесообразно изучать эволю формы раковины данных видов глобигерин. Такой подход исключ в какой-то степени произвол при выборе исследуемых признаков обеспечивает в дальнейшем получение сопоставимых результатов.

Изложенный материал далеко не исчерпывает возможности и п использования перфокарт. В процессе работы с ними могут неожид но выявляться новые направления поиска информации, так как г фокартотеки позволяют сочетать самые разнообразные признаки устанавливать взаимозависимости, не предусмотренные первонача при их составлении.

ЛИТЕРАТУРА

кариская Г. Ф. 1966. Применение перфокарт для составления библиографической картотеки и справочника-определителя юрских брахиопод.— Изв. высш. учебн. завед., серия «Геология и разведка», № 8.
кариская Г. Ф., Пожариский И. Ф. 1966. Применение тройного кода для карт с двухрядной краевой перфорацией. Научно-техническая информация, № 2.
менение перфокарт в науке и технике США. 1963. Сборник статей под ред. Р. Кейси. Машгиз.
метс С. Я. Перфокарты и их применение. 1963. Изд. Бюро технической информации СНХ ЭССР (Таллин).
цкая Е. К. 1964. Видовые критерии нижнепалеогеновых представителей рода *Globigerina*.— Вопр. микропалеонтол., вып. 8. Изд-во «Наука».

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 12 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 196

А. В. ФУРСЕНКО

(Институт геологии и геофизики Сибирского отделения АН СССР)

О ПЕРЕИМЕНОВАНИИ НЕКОТОРЫХ ФОРАМИНИФЕР ВОЛЖСКОГО ЯРУСА

В связи с установлением и изучением стратотипа волжского яр (Герасимов, Михайлов, 1966) возникла необходимость уточнения н ваний фораминифер, описанных ранее из нижне- и средневолжс отложений северо-западного побережья Индерского озера (Гур ская область Казахской ССР; Фурсенко, Поленова, 1950).

Индерская фауна фораминифер отличается исключительным гатством и разнообразием. Многие входящие в ее состав виды ши ко распространены не только на Русской платформе, но и в дру регионах Европы (Даин, 1934, 1961а, б; Кузнецова, 1960, 1965; Bie ka, Pozaryski, 1954; Groiss, 1963, 1967).

Переименования в связи с новыми данными по систематике ве неюрских фораминифер заслуживают следующие виды, установлен в упомянутой выше работе А. В. Фурсенко и Е. Н. Поленовой.

Название *Glomospirella porcellanea* (Furssenko et Poljenova) [1] ется взамен *Glomospira* ex gr. *gordialis* (Jones et Parker) var. *porc nea* F. et P., описанной Фурсенко и Поленовой, 1950, стр. 1 16, табл. I, фиг. 1. Голотипом *Glomospirella porcellanea* (F. et служит оригинал, изображенный на рисунке (табл. I, фиг. 1) в упо нутой работе Фурсенко и Поленовой. Автотип, он же топотип, на дится в коллекции Института геологии и геофизики Сибирского о ления Академии наук СССР (ниже ИГиГ СО АН СССР) № 37 северо-западное побережье Индерского озера, овраг Караджира, во ский ярус, нижняя подзона зоны Dorsoplanites panderi. Основан для отнесения данной формы к роду *Glomospirella* Plummer, 1945 жит слабое развитие клубкообразного отдела при явно выраже тенденции раковины к спирально-плоскостному навиванию. При ведении бывшей разновидности в ранг вида учитывалось характерное данной формы малое число оборотов, эллиптические очертания раков тонкокристаллическая структура фарфоровидной стенки.

Triplasia elegans (Mjatliuk) — Фурсенко и Поленова, 1950, стр 2 дано взамен *Frankeina elegans* Mjatliuk, описанной впервые из о жений, отнесенных Е. В. Мятлюк, 1939, стр. 48, 49, табл. 2, рис. 2 зоне Dorsoplanites panderi. Вид отнесен к роду *Triplasia* Reuss в

[1] Ниже F. et P.

ствии с работой Леблика и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1952), а так- с «Основами палеонтологии», 1959, стр. 189 и сводкой Леблика и Тэп-, 1964, стр. С245.

Spiroplectammina inderica Furssenko, sp. nov. (nomen novum) пред-ается взамен *Spiroplectammina* aff. *biformis* (Parker et Jones) в оте Е. В. Мятлюк, 1939, стр. 49, табл. 2, рис. 24, и *Bolivinopsis aff. rmis* (Parker et Jones) у Фурсенко и Поленовой, 1950, стр. 21, л. I, стр. 7. В качестве голотипа избирается оригинал к работе В. Мятлюк, находящийся в коллекции Нефтяного геологоразвед. га (НГРИ) за № 945а, Саратовская область, Озинки, волжский с, зона Dorsoplanites panderi. Паратип — оригинал к работе Фур-ко и Поленовой, 1950, табл. I, фиг. 7, северо-западное побережье ерского озера, овраг Караджира, волжский ярус, зона Dorsoplani-panderi, ее нижняя подзона. Автотип в коллекции ИГиГ СО АН СР за № 372/2, Гурьевская область, Макат, волжский ярус, нижняя подзона зоны Dorsoplanites panderi. За типовое описание *Spiro-tammina inderica* sp. nov. принимается цитированное выше описа-в работе Е. В. Мятлюк, 1939, стр. 49, с изображением на табл. 2, 24. Замечания по поводу данного вида в работе Фурсенко и По-вой, 1950, стр. 21, должны рассматриваться как дополнения к ра-е Е. В. Мятлюк. Этот вид упоминается как nomen nudum под наз-ием *Bolivinopsis indericus* Furssenko в работе Фурсенко, 1949, 13. Вероятно, что тождественная форма приводится Л. Г. Даин, а и 1961б, прилож. I, под названием *Spiroplectammina vicinalis* Dain men nudum). *Lenticulina* (*Lenticulina*) *dogieli* Furssenko, sp. nov. лагается взамен *Cristellaria* aff. *hoplites* Wisniowski в работе Фур-ко и Поленовой, 1950, стр. 35, 36, табл. 4, фиг. 6. Голотип — ориги-. изображенный на упомянутом рисунке. Автотип (топотип) в кол-ции ИГиГ СО АН СССР за № 373/3, северо-западное побережье ерского озера, овраг Караджира, волжский ярус, нижний его ярус. Описание *Cristellaria* aff. *hoplites*, приведенное в цитирован-работе Фурсенко и Поленовой, вполне отражает особенности но-вида и принимается за типовое. Отличия *L.* (*L.*) *dogieli* sp. nov.: е овальная форма раковины, меньшие обычно размеры начальной ры, наличие углубленного пупка, большее общее число камер — еми, тогда как у келловейских *L.* (*L.*) *hoplites* их не более пяти, нец — меньший диаметр раковины.

enticulina (*Lenticulina*) *ornatissima* (F. et P.) принимается вза-*Cristellaria ornatissima* F. et P. в работе Фурсенко и Поленовой, , стр. 27—30, табл. II, фиг. 1, 2 из-за отсутствия даже у вполне зре-наиболее крупных особей астаколоидной стадии с отстоящими рами.

enticulina (*Astacolus*) *infravolgaensis* (F. et P.) рекомендуется ен *Cristellaria infravolgaensis* F. et. P. в работе Фурсенко и Поле-ей, 1950, стр. 25—27, табл. I, фиг. 11—14. Раковины этого вида но составлены камерами, образующими плотно свернутую спи-. Зрелые «астаколоидные» экземпляры с более или менее отстоящи-последними камерами являются скорее исключением. Несмотря на поскольку о принадлежности к тому или иному роду или подроду одится судить по вполне развитым экземплярам, отнесение данного к подроду *Astacolus* не вызывает сомнений. Этот вид особенно ха-керен для горючих сланцев верхов зоны Dorsoplanites panderi. (*A.*) *infravolgaensis* нередко ошибочно относят близкие формы из уп *Lenticulina* (*Lenticulina*) *muensteri* (Roemer) и *Lenticulina* (*Asta-li*) *roemeri* (Reuss).

enticulina (*Astacolus*) *kasanzevi* (F. et P.) предлагается взамен *ellaria kasanzevi* F. et P. в работе Фурсенко и Поленовой, 1950,

стр. 30—33, табл. II, фиг. 8, 9 и *Lenticulina kasanzevi* (F. et P.) в ра
те А. В Фурсенко и Р. В. Гилевич, 1965, стр. 45—48, рис. 1. Переи
нование осуществляется по причине наличия у вполне развивших
представителей данного вида астаколоидного отдела раковины. Не
ходимо отметить, что среди лентикулин, описанных В. П. Казанцев
1934, стр. 14, 15, табл. 3, рис. 21 и 1936, стр. 14, 15, рис. 20—22 г
названием *Cristellaria acutauricularis* (Fichtel et Moll), присутств
по меньшей мере два вида: *L.* (*A.*) *kasanzevi* (F. et P.) и *L.* (*A.*) *i*
vaiskii Furssenko. Последний из названных видов, описанный в раб
А. В. Фурсенко и Р. В. Гилевич, 1965, стр. 48—50, рис. 2, отличае
несколько иными очертаниями раковины, слабее развитым спира
ным отделом и более отчетливо выраженной треугольной формой
перечного сечения, что сближает *L.* (*A.*) *ilovaiskii* с представителя
рода *Saracenaria* Defrance. К этому виду относится, возможно, лен
кулина, изображенная Казанцевым, 1936 на табл. I, рис. 22. *L.* (
ilovaiskii занимает относительно низкое стратиграфическое положе
(нижневолжский подъярус, возможно также верхний кимеридж),
да как *L.* (*A.*) *kasanzevi* (F. et P.) характерная и обычная форма
нижней части зоны *Dorsoplanites panderi*, т. е. уже средневолжс

Lenticulina (*Vaginulinopsis*) *embaensis* (F. et P.) предлагае
взамен *Cristellaria embaensis* F. et P. в работе Фурсенко и Полено
1950, стр. 36—38, табл. 3, фиг 9—13. Принадлежность этого вида,
и последующих, к подроду *Vaginulinopsis* не совсем ясна, так как
пичные представители *Vaginulinopsis* — *V. carinata* Silvestri, 1904
личаются более развитым сильно вытянутым в длину почти круг.
в сечении однорядным отделом и почти перпендикулярными к
дольной оси швами, см. работу Сильвестри (Silvestri, 1904, стр. 1
От типичных ребристых *Marginulinopsis densicostata* Thalmann,
с изометрическими камерами однорядного отдела *Lenticulina* (*V*
nulinopsis) *embaensis* (F. et P.) отличается уплощенным эллипт
ским поперечным сечением (Silvestri, 1904, стр. 253; Bartenstein, 1
стр. 46, 47, 52, 53, табл. 2, фиг. 6, табл. 3, фиг. 8, табл. 6, фиг. 16; L
lich, Tappan, 1964, стр. C521, C524, рис. 403, 9; 410, 3).

Lenticulina (Vaginutinopsis) media (F. et P.) дается взамен *Cri*
laria Media F. et P. в работе Фурсенко и Полеиовой, 1950, стр.
40, табл. 3, фиг. 4.

Lenticulina (*Vaginulinopsis*) *polyhymnia* (F. et P) взамен *Cr*
laria polyhymnia F. et P. в работе Фурсенко и Полеиовой, 1950,
40, 41, табл. 3, фиг. 8.

Planularia subhumilis Furssenko, sp. nov. (nomen novum); на
ние дано форме, ошибочно отождествленной с *Cristellaria humilis*
uss в работе Фурсенко и Полеиовой, 1950, стр. 33—35, табл. 2,
3, 7, но не табл. 3, фиг. 1. Описание и изображение *C. humilis*, п
денные в работе Фурсенко и Полеиовой, полностью отражают ос
ности нового вида и должны рассматриваться как типовые. От
тельные признаки *P. subhumilis* sp. nov.: заметно выпуклые сеп
ные швы, неровный брюшной край, слабее, как правило, разв
распрямленный отдел раковины, по-видимому, более толстой, ч
P. humilis (Reuss). Голотип — экземпляр, изображенный на та
фиг. 3 в работе Фурсенко и Полеиовой, 1950. Автотип (топоти
коллекции ИГ и Г СО АН СССР за № 372/4, северо-западное
режье Индерского озера, овраг Караджира, волжский ярус, ни
подзона зоны Dorsoplanites panderi.

Planularia obliterata Furssenko, sp. nov., название дается для
формы, которая под некоторым вопросом выделялась в самостоя
ную разновидность вида «*Cristellaria humilis* Reuss» в работе Фу
ко и Полеиовой, 1950, стр. 34, табл. 3, фиг. 1. Голотип — экзем

ображенный на табл. 3, фиг. 1 в упомянутой работе. Автотип (топо-
п) в коллекции ИГиГ СО АН СССР за № 372/5 северо-западное
бережье Индерского озера, овраг Караджира, волжский ярус, ниж-
я подзона зоны Dorsoplanites panderi. Сюда относятся те описан-
е Фурсенко и Поленовой, 1950 представители «*Cristellaria humilis*»,
которых натечные образования по швам имеют узловатый характер
и напоминают расположенные в ряд зерна бисера, выступающие на
периферическом крае; в месте схождения в пупочной области эти зер-
истые натеки образуют либо не вполне замкнутый кольцевидный
ик, либо звездчатую фигуру. Большая часть раковин этого вида
еет плотно свернутую раковину, все камеры которой своими внут-
ними концами достигают пупочной области; только у вполне раз-
тых относительно редких экземпляров одна-две последние камеры
гут образовывать распрямленный отдел. По размерам *Planularia*
bliterata несколько меньше, чем *Planularia subhumilis*. Размеры го-
типа *P. obliterata* (в *мм*): длина 0,57, наибольшая ширина 0,32, тол-
на 0,22, число камер — общее 8, в распрямленной части 1. *Planu-
lia poljenovae* K. Kusnetzova было предложено, взамен *Cristallaria
lamellosa* F. et P. в работе Фурсенко и Поленовой, 1950, стр. 42, 43,
бл. 2, фиг. 5, 6, К. И. Кузнецовой, 1960, стр. 31, табл. 2, фиг. 13—15
по причине гомонимии с *Cristellaria lamellosa* d'Orbigny, 1850.

Planularia uralensis (F. et P.) дано взамен *Cristellaria uralensis*
F et P. в работе Фурсенко и Поленовой, 1950, стр. 44, 45, табл. 3,
иг. 2.

Planularia dofleini (Kasanzev) дается взамен *Cristellaria dofleini*
Kasanzev в работах В. П. Казанцева, 1936, стр. 18, табл. 2, рис. 35—
3 и Фурсенко и Поленовой, 1950, стр. 30, табл. 2, фиг. 4. Причина из-
менения родового названия в значительной уплощенности раковины
данного вида.

Упоминаемая ниже в работе Фурсенко и Поленовой *Vaginulina
ksahstanica* Kasanzev (у Казанцева, 1934 — *casacstanica*) не относит-
ся, по-видимому, к форме В. П. Казанцева, а представляет собою но-
вый вид, требующий дополнительного изучения. Типичное строение
casacstanica Kasanzev мне приходилось наблюдать лишь в готери-
ве, а не в волжских отложениях Эмбенской области. Формы, описан-
ные К. И. Кузнецовой, 1965, стр. 88, табл. 9, фиг. 4, 5, 8, 9 (особенно
экземпляр, изображенный на фиг. 8) напоминает форму, упоминае-
мую и изображенную Фурсенко и Поленовой, 1950, стр. 51, 52, табл.
фиг. 5.

Marginulina nupera K. Kusnetzova в работе К. И. Кузнецовой, 1965,
стр. 66, 67, табл. I, фиг. 4, 5, 7—9, взамен *Marginulina gracilissima*
(Reuss) в работе Фурсенко и Поленовой, 1950, стр. 53—55, табл. 3,
иг. 3, 4.

Citharina culter (F. et P.) — взамен *Vaginulina intumescens* Reuss,
r, *culter* L. et P. в работе Фурсенко и Поленовой, 1950, стр. 64,
бл. 5, фиг. 10. Голотип — оригинал, изображенный на упомянутом
исунке. Автотип в коллекции ИГ и Г СО АН СССР за № 372/6, Эм-
енская область, Макат, волжский ярус, зона Virgatites virgatus. Вид
ключительно характерный для отложений названной зоны Эмбен-
кой области, включая и район Индерского озера. Отличительные при-
наки *C. culter*: неотчетливые септальные швы, относительно грубые
родольные ребра, несколько наискось ориентированные к спинному
раю, наличие наряду со вставочными ребрами дихотомирующих, на-
онец — плавный переход септальной поверхности в брюшной край.

Citharina raricostata (F. et P.) — *Vaginulina raricostata* F. et P. в ра-
оте Фурсенко и Поленовой, 1950, стр. 56—60, табл. 5, фиг. 5—8. *Cit-
arina brevis* (F. et P.) взамен *Vaginulina brevis* F. et P. в работе Фур-
енко и Поленовой, 1950, стр. 60—62, табл. 5, фиг. 3, 4.

Citharina virgatus (F. et P.) взамен *Vaginulina virgatus* F. et P. работе Фурсенко и Поленовой, 1950, стр. 62, табл. 4, фиг. 1, табл. фиг. 2. Видовое название сохраняется по причине приоритета, несмо ря на то, что этот вид характерен для верхов зоны Dorsoplanites pa deri и лишь изредка был встречен в зоне Virgatites virgatus.

Citharinella uhligi (F. et P.) взамен *Frondicularia uhligi* F. et P. работе Фурсенко и Поленовой, 1950, стр. 67—70, табл. 6, фиг. 1—

Nodosaria scythicis F. et P. взамен *Nodosaria tubifera Reuss* v. *scythicis* F. et P. в работе Фурсенко и Поленовой, 1950, стр. 77, 7 табл. 7, фиг. 10—12. Голотип, экземпляр, изображенный на табл. рис. 11 цитированной работы. Автотип в коллекции ИГ и Г СО А СССР за № 372/7, северо-западное побережье Индерского озера, о раг Караджира, волжский ярус, низы зоны Dorsoplanites panderi.

ЛИТЕРАТУРА

Герасимов П. А., Михайлов Н. П. 1966. Волжский ярус и единая стратиг фическая шкала верхнего отдела юрской системы.— Изв. АН СССР, серия ге № 2.

Даин Л. Г. 1934. Фораминиферы верхнеюрских и меловых отложений месторожде Джаксы-Бай Темирского района.— Труды Нефт. геологоразвед. ин-та, серия вып. 43.

Даин Л. Г. 1961а. Значение фораминифер для стратиграфии восточной полосы Р ской платформы.— Труды ВНИГРИ, вып. 29.

Даин Л. Г., 1961б. В кн.: «Решения и труды Межведомственного совещания по работке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических с Западно-Сибирской низменности (г. Новосибирск, 15—20 февраля 1960 г.)». П ложение 1. Л., Гостоптехиздат.

Казанцев В. П. 1934. Материалы к познанию фауны юрских фораминифер пром ла Макат Эмбанефти.— Труды Нефт. геологоразвед. ин-та, серия А, вып. 49.

Казанцев В. П. 1936. Материалы к познанию фораминифер неокома и юры Эмб ского района.— Труды Нефт. геологоразвед. ин-та, серия А, вып. 56.

Кузнецова К. И. 1960. Род *Planularia* и его новые виды из верхней юры Русс платформы.— Палеонтол. ж., **2**.

Кузнецова К. И. 1962. Род *Saracenaria* и его представители из верхней юры Р ской платформы.— Вопросы микропалеонтол., вып. 6.

Кузнецова К. И. 1965. Позднеюрские бореальные фораминиферы и их разви на Русской платформе.— Труды ГИН АН СССР, вып. 142.

Мятлюк Е. В. 1939. Фораминиферы верхнеюрских и нижнемеловых отложений Ср него Поволжья и Общего Сырта.— Труды Нефт. геологоразвед. ин-та, серия вып. 120.

Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие. 1959. М., Изд-во АН СССР.

Фурсенко А. В. 1949. О происхождении фауны фораминифер нижнего мела.— Ве ник ЛГУ, № 2.

Фурсенко А. В., Гилевич Р. В. 1965. О трансгрессивной изменчивости фора нифер из группы *Lenticulina kasanzevi*.— Изв. высших учебных заведений, геол развед., № 1.

Фурсенко А. В., Поленова Е. Н. 1950. Фораминиферы нижнего волжского яр Эмбенской области (район Индерского озера).— Труды Нефт. н.-и. геологоразв ин-та, нов. серия, вып. 49.

Хабарова Т. Н. 1959. Фораминиферы юрских отложений Саратовской област Труды ВНИГРИ, вып. 137.

Bartenstein H. 1948. Entwicklung der Gattung *Lenticulina* (*Lenticulina*) Lama 1804, mit ihren Unter-Gattungen. (For.).— Senckenbergiana, Bd. 29, N 1/6.

Bielecka W., Pozaryski W. 1954. Stratygrafia micropaleontologiczna górnego ru mu w Polsce Srodkowej.— Prace Inst. Geol. Warszawa, t. 12.

Groiss J. Th. 1963. Geologische und mikropaläontologische Untersuchungen im Ju gebiet westlich von Neuburg an der Donau.— Erlanger Geol. Abh., H. 48.

Croiss J. Th. 1967. Foraminiferen-Faunen aus den Neuburger Bankkalken (Mittel ithon).— Erlanger Geol. Abh., H. 66.

Loeblich A. R., Tappan H. 1952. The foraminiferal genus *Triplasia* Reuss, 185 Smith. Misc. Coll., 117, N 15, publ. 4094.

Loeblich A. R., Tappan H. 1964. Treatise on invertebrate paleontology, pt C, Pr tista 2. Sarcodina chiefly «Thecamoebians» and Foraminiferida, vol. 1, 2.

Reuss A. E. 1863. Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault.— Sitz. Al Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., Bd. 46, Abt. 1.

Silvestri A. 1904. Ricerche strutturali su alcune forme dei trubi di Bonfornello (P lermo).— Mem. Accad. Pont. Romana Nuovi Lincei, Roma, t. 22.

ТАБЛИЦЫ
И ОБЪЯСНЕНИЯ К НИМ

ТАБЛИЦА К СТАТЬЕ М. Н. СОЛОВЬЕВОЙ

Фиг. 1. *Wedekindellina dutkevitchi dutkevitchi* Rauser et Beljaev. Оригинал. Осевое, слегка скошенное сечение. Шпицберген, верхнемосковский подъярус. Экз. № 3486/1, ×20

Фиг. 2. *Wedekindellina dutkevitchi longissima* Dalmatskaja forma *excentrica*. Оригинал. Осевое, слегка скошенное сечение. Шпицберген, верхнемосковский подъярус. Экз. № 3486/1, ×80

Фиг. 3. *Wedekindellina dutkevitchi decurta* subsp. nov. Голотип. Осевое, слегка скошенное сечение. Шпицберген, верхнемосковский подъярус. Экз. № 3486/3, ×20

Фиг. 4, 5. *Wedekindellina barbarouxi* sp. nov.

4 — голотип. Осевое сечение. Шпицберген, верхнемосковский подъярус. Экз. № 3486/4, ×20.
5 — топотип. Осевое сечение. Шпицберген, верхнемосковский подъярус. Экз. № 3486/6×20.

Фиг. 6. *Wedekindellina sossipatrovae* sp. nov. Голотип. Осевое сечение. Шпицберген, верхнемосковский подъярус. Экз. № 3486/6, ×20.

ТАБЛИЦЫ I, II К СТАТЬЕ В. БЕЛЕЦКОЙ И К. И. КУЗНЕЦОВОЙ

Таблица I

Фиг. 1а, б. *Textularia depravatiformis* sp. nov.

а — вид сбоку; *б* — вид с периферического края. Польша, скв. Бартошице, нижний кимеридж, ×100.

Фиг. 2 а, б. *Paleogaudryina varsoviensis* (Bielecka et Pozaryski)

а — вид сбоку; *б* — вид с периферического края. Польша, скв. Бартошнце, нижний кимеридж, ×75.

Фиг. 3 а, б. *Ophthalmidium birmenstrofensis* Kübler et Zwingli

а — вид сбоку; *б* — вид с периферического края. Польша, скв. Бартошице, нижний кимеридж, ×75.

Фиг. 4 а, б. *Ophtalmidium milioniferme* (Paalzow)

а — вид сбоку; *б* — вид с периферического края. Польша, скв. Бартошице, нижний кимеридж, ×75.

Фиг. 5 а, б *Spirillina elongata* Bielecka et Pozaryski

а — вид сбоку; *б* — вид с периферического края. Польша, скв. Бартощице, нижний кимеридж, ×75.

Фиг. 6 а, б. *Spirillina inifima* (Strickland)

а — вид сбоку; *б* — вид с периферического края. Польша, скв. Бартошице, нижний кимеридж, ×75.

Фиг. 7 а, б. *Lenticulina kusnetzovae* Umanskaja

а — вид сбоку; *б* — вид с периферического края. Польша, скв. Бартошице, нижний кимеридж, ×75.

Фиг. 8 а, б. *Planularia bartoszycaensis* sp. nov.

а — вид сбоку; *б* — вид с периферического края. Польша, скв. Бартошице, нижний кимеридж, ×100.

Фиг. 9 а, б. *Falsopalmula goldapi* sp. nov.

а — вид сбоку; *б* — вид с периферического края. Польша, скв. Бартошице, нижний кимеридж, ×100.

Фиг. 10 а, б. *Lenticulina tumida* Mjatliuk

а — вид сбоку; *б* — вид с периферического края. Польша, скв. Голдап, нижний ридж, ×75.

Фиг. 11 а, б. *Planularia olgae* sp. nov.

а — вид сбоку; *б* — вид с периферического края. Польша, скв. Бартошице, верхний меридж, ×75.

Фиг. 12 а, б. *Saracenaria kostromensis* (Umanskaja)

а — вид сбоку; *б* — вид с периферического края. Польша, скв. Голдап, нижний кимер ×75.

Таблица II

Фиг. 1а, б, в. *Brotzenia umbilicata* sp. nov.

а — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид с периферич края. Польша, скв. Бартошице, нижний кимериж, ×100.

Фиг. 2 а, б, в. *Brotzenia praetatariensis* (Umanskaja)

а — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид с периферич края. Польша, скв. Пасленк, нижний кимеридж, ×75:

Фиг. 3 а, б, в. *Brotzenia uhligi* (Mjatliuk)

а — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид с периферич края. Польша, скв. Голдап, нижний кимеридж, ×75.

Фиг. 4 а, б, в. *Conorboides marginata* Lloyd

а — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид с периферич края. Польша, скв. Бартошице, нижний кимеридж, ×75.

ТАБЛИЦЫ I—IV К СТАТЬЕ М. Я. СЕРОВОЙ

Все изображения увеличены в 100 раз.

Таблица I

Фиг. а—с. *Globigerina* sp. 1

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид с периферич края. Оригинал № 3485—10, напанская свита, зона Globigerina bowerі, комплекс А, на дырский разрез, обр. 3036, Паланский район, Западная Камчатка.

Фиг. 2 а—с. *Globigerina* aff. *triloculinoides* Plummer

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид с периферич края. Оригинал № 3485—1, напанская свита, зона Globigerina bowerі, комплекс А, ан ский разрез, обр. 3032, Паланский район, Западная Камчатка.

Фиг. 3 а—с. *Globigerina ouachitaensis* Howe et Wallace

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид с периферич края. Оригинал № 3485—1, напанская свита, зона Globigerina bowerі, комплекс А, ан ский разрез, обр. 3032, Паланский район, Западная Камчатка.

Фиг. 4 а—с. *Acarinina broedermanni* Cushman et Bermudez

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид с периферич края. Оригинал № 3485—19, напанская свита, зона Globigerina bowerі, комплекс А дырский разрез, обр. 3036, Паланский район, Западная Камчатка.

Фиг. 5 а, b. *Pseudohastigerina micra* (Cole)

а — вид с боковой стороны, *b* — вид с периферического края. Оригинал № 3485—21, ская свита, зона Globigerina bowerі, комплекс А, анадырский разрез, обр. 3032, Пал район, Западная Камчатка.

Таблица II

Фиг. 1 а—с. *Globigerina linaperta* Finlay

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид со стороны Оригинал № 3485—11, напанская свита, зона Globigerina bowerі, комплекс В, ан ский разрез, обр. 1316, Паланский район, Западная Камчатка.

Фиг. 2 а—с. *Globigerina yeguaensis* Weinzierl et Applin

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид со стороны устья. Оригинал № 3485—12, напанская свита, зона Globigerina bowerі, комплекс В, анадырский разрез, обр. 3016, Паланский район, Западная Камчатка.

Фиг. 3 а—с. *Globigerina praeapertura* sp. nov.

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид со стороны устья. Топотип № 3485—18, напанская свита, зона Globigerina bowerі, комплекс В, анадырский разрез, обр. 3016, Паланский район, Западная Камчатка.

Фиг. 4 а—с. *Globigerina pseudoeocaena* Subbotina

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид со стороны устья. Оригинал № 3485—8, напанская свита, зона Globigerina bowerі, комплекс В, анадырский разрез, обр. 3016, Паланский район, Западная Камчатка.

Таблица III

Фиг. 1 а—с. *Globigerina danvillensis* Howe et Wallace

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид со стороны устья. Оригинал № 3485—7, напанская свита, зона Globigerina bowerі, комплекс В, анадырский разрез, обр. 3016, Паланский район, Западная Камчатка.

Фиг. 2 а—с. *Globigerina angiporoides minima* Jenkins

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид со стороны устья. Оригинал № 3485—15, напанская свита, зона Globigerina bowerі, комплекс В, анадырский разрез, обр. 3016, Паланский район, Западная Камчатка.

Фиг. 3 а—с. *Globigerina eocaenica* Terquem

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид со стороны устья. Оригинал № 3485—16, напанская свита, зона Globigerina bowerі, комплекс В, анадырский разрез, обр. 3016, Паланский район, Западная Камчатка.

Фиг. 4 а—с. *Globigerina* aff. *ouachitaensis* Howe et Wallace

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид со стороны устья. Оригинал № 3485—2, напанская свита, зона Globigerina bowerі, комплекс В, анадырский разрез, обр. 3016, Паланский район, Западная Камчатка.

Фиг. 5 а—с. *Globigerina bakeri* Gole

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид со стороны устья. Оригинал № 3485—3, напанская свита, зона Globigerina bowerі, комплекс В, анадырский разрез, обр. 3016, Паланский район, Западная Камчатка.

Фиг. 6 а—с. *Globigerina ariakensis* Asano

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид со стороны устья. Оригинал № 3485—4, напанская свита, зона Globigerina bowerі, комплекс В, анадырский разрез, обр. 3016, Паланский район, Западная Камчатка.

Фиг. 7 а—с. *Globigerina tribulosa* (Loeblich et Tappan)

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид со стороны устья. Оригинал № 3485—6, напанская свита, зона Globigerina bowerі, комплекс В, анадырский разрез, обр. 3016, Паланский район, Западная Камчатка.

Таблица IV

Фиг. 1 а—с. *Globigerina praeapertura* sp. nov.

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид с периферического края. Голотип № 3485—17, напанская свита, комплекс С, анадырский разрез, обр. 3022. Паланский район, Западная Камчатка.

Фиг. 2 а—с. *Globigerina* aff. *triloculinoides* Plummer

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид с периферического края. Оригинал № 3485—14, напанская свита, комплекс С, анадырский разрез, обр. 3022, Паланский район, Западная Камчатка.

Фиг. 3 а—с. *Globigerina inaequispira* Subbotina

а — вид с брюшной стороны, *b* — вид со спинной стороны, *с* — вид с периферического края. Голотип № 3485—17, напанская свита, комплекс С, анадырский разрез, обр. 3022, Паланский район, Западная Камчатка.

Фиг. 4 a, b. *Pseudohastigerina micra* (Cole)

a — вид с боковой стороны, *b* — вид с периферического края. Оригинал № 3485—23, панская свита, комплекс С, анадырский разрез, обр. 3022, Паланскнй район, Запа, Камчатка.

ТАБЛИЦА К СТАТЬЕ Е. М. МИШИНОЙ

Все изображения увеличены в 47 раз

Фиг. 1. *Darwinula brevis* sp. nov., голотип № 2-08; целая раковина:

1а — вид с левой стороны, *1б* — вид с брюшиого края; Костромская область, скв. 1, д. Ворснно, глуб. 149,5—152,5 *м;* нижний триас, ветлужская серня.

Фиг. 2. *Darwinula prisca* sp. nov., голотип № 2-05; целая раковина:

2а — вид с левой стороны, *2б* — вид с брюшиого края; Костромская область, скв. д. Бычиха, глуб. 125,0—130,0 м; нижний трнас, ветлужская серия.

Фиг. 3. *Darwinula quadrata* sp. nov., голотип № 2-09; целая раковина:

3а — вид с левой стороны, *3б* — вид с брюшного края; Костромская область, скв. 1 д. Абросиха, глубина 125,0 *м;* нижний триас, ветлужская серия.

Фиг. 4. *Darwinula legitima* sp. nov., голотип № 2-014; целая раковина:

4а — вид с левой стороны, *4б* — вид с брюшного края; Костромская область, скв. д. Ширяеха, глуб. 50,0—60,0 *м*; ннжнй триас, ветлужская серня.

Фиг. 5. *Darwinula gravis* sp. nov., голотип № 2-015; целая раковина:

5а — вид с левой стороны, *5б* — внд с брюшного края; Костромская область, г. Нея, скв глуб. 103,0—108,0 *м*; ннжний триас, ветлужская серия.

Фиг. 6. *Darwinula aceris* sp. nov., голотип № 2-016; целая раковина:

6а — вид с левой стороны, *6б* — вид с брюшного края; Костромская область, скв. д. Домниково, глуб. 131,0—145,0 *м;* нижний трнас, ветлужская серня.

Фиг. 7. *Darwinula extrema* sp. nov., голотип № 2-017; правая створка:

7а — внд с правой стороны, *7б* — вид с брюшного края, *7в* — вид с правой стороны; Костромская область, скв. 4, д. Ширяеха, глуб. 79,8—82,8 *м*; нижний триас, ветлужская се

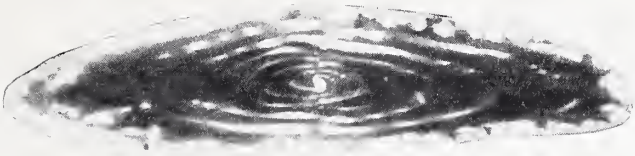
Фиг. 8. *Darwinula regia* sp. nov., голотип № 2-018; целая раковина:

8а — вид с левой стороны, *8б* — вид с брюшного края; Костромская область, скв. 8, д. Бычиха, глуб. 167,0—171,5 *м*; ннжний триас, ветлужская серия.

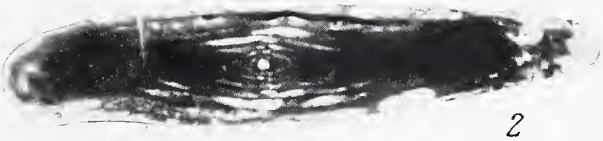
Фиг. 9. *Gerdalia ampla* sp. nov., голотип № 2-029; целая раковина:

9а — вид с правой стороны, *9б* — внд с брюшного края; Костромская область, скв. 7 д. Домниково, глуб. 190,0—200,0 *м;* ннжнй триас, ветлужская серня

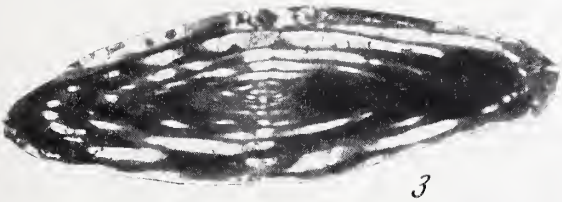
Таблица к статье М. Н. Соловьевой



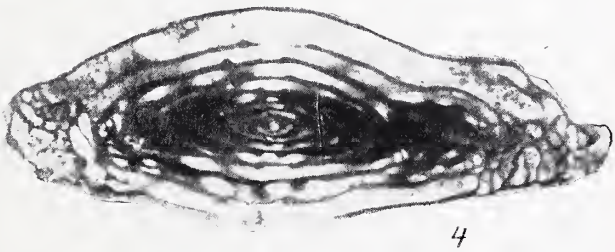
1



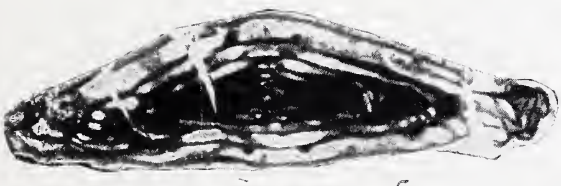
2



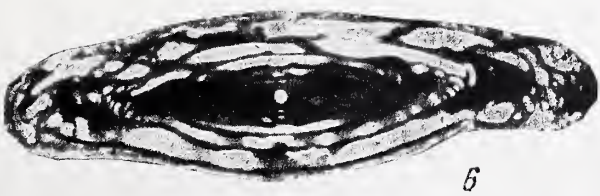
3



4



5

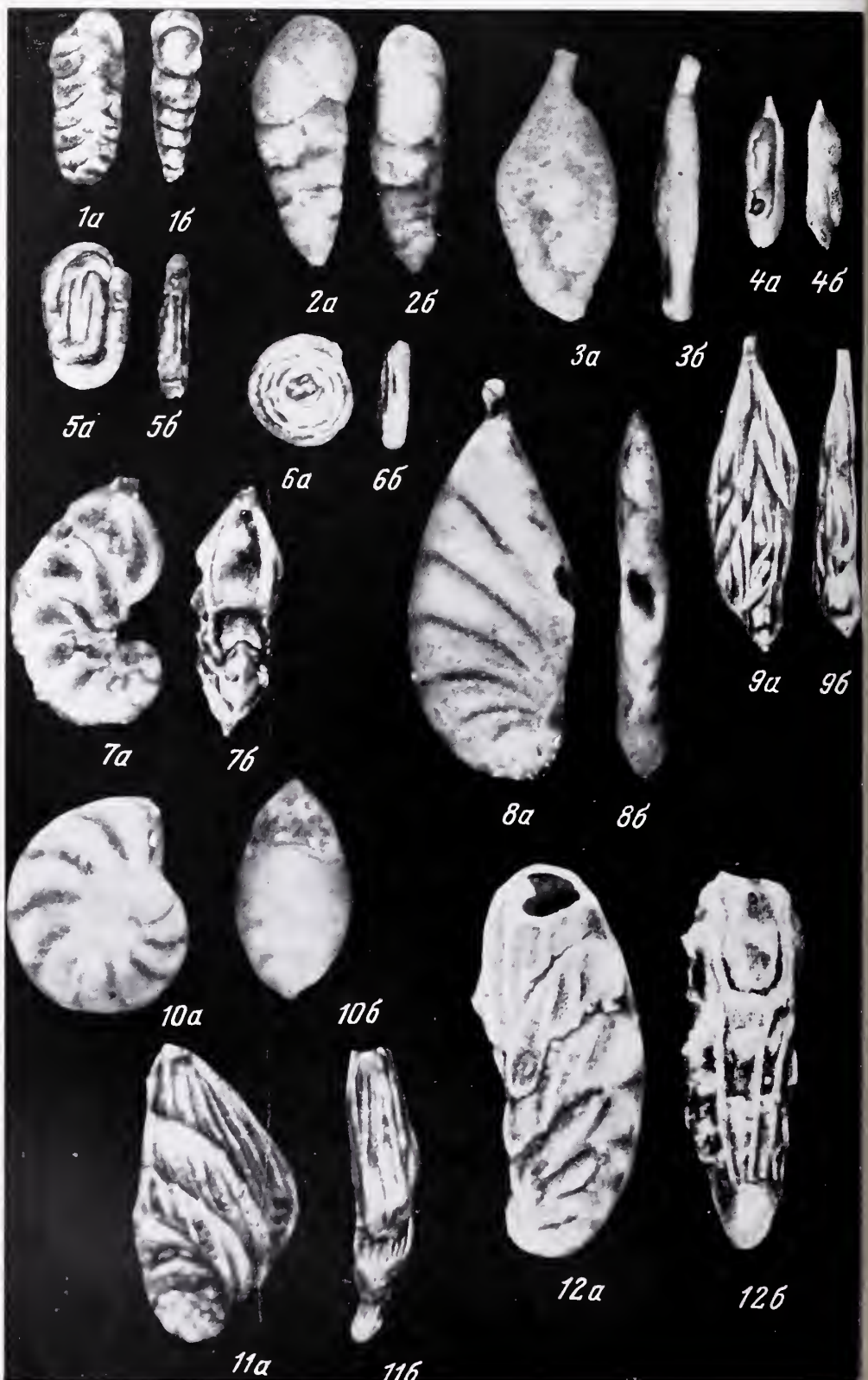


6

Зак. 5776

Таблицы I, II к статье В. Белецкой, К. И. Кузнецовой

Таблица I



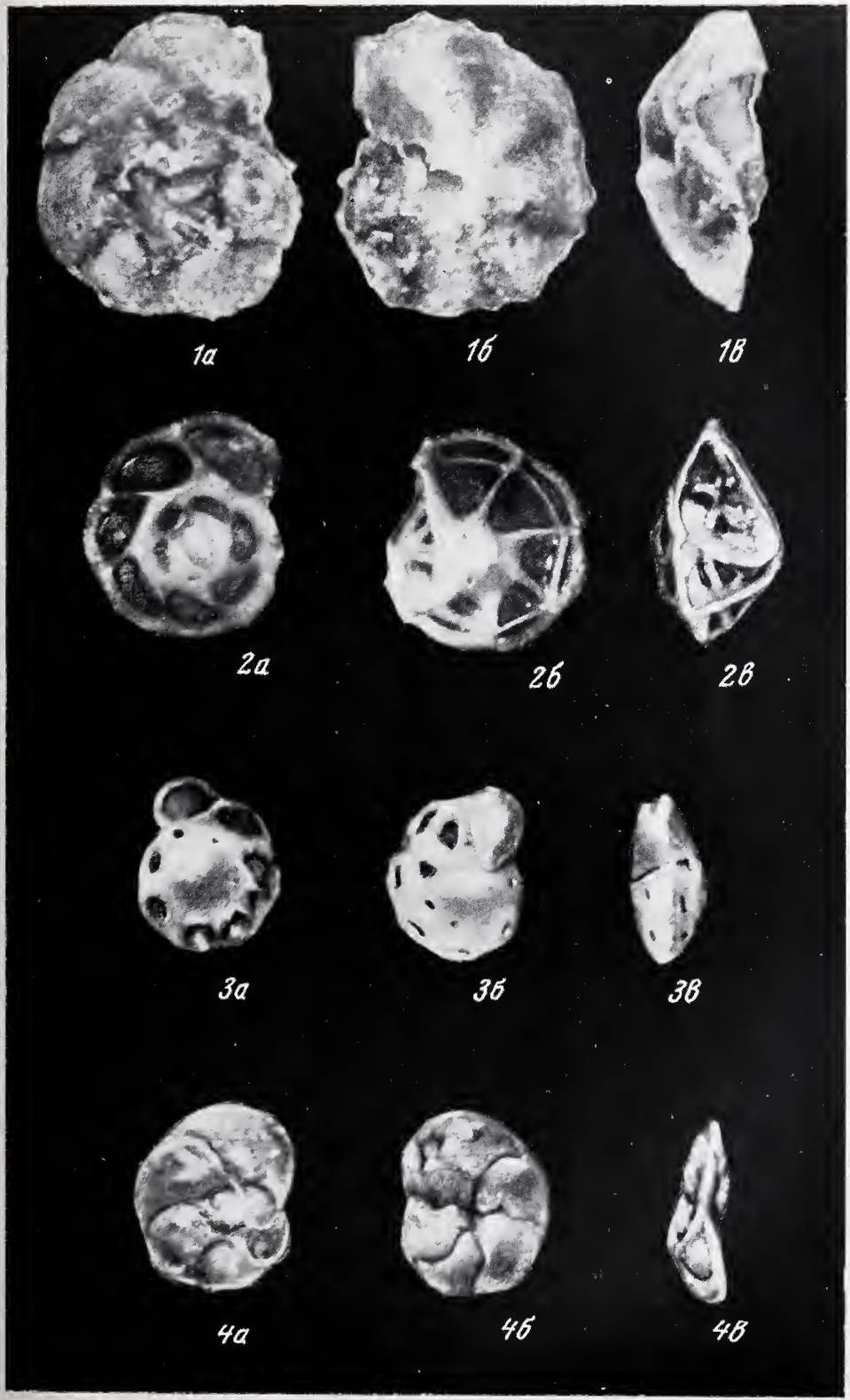
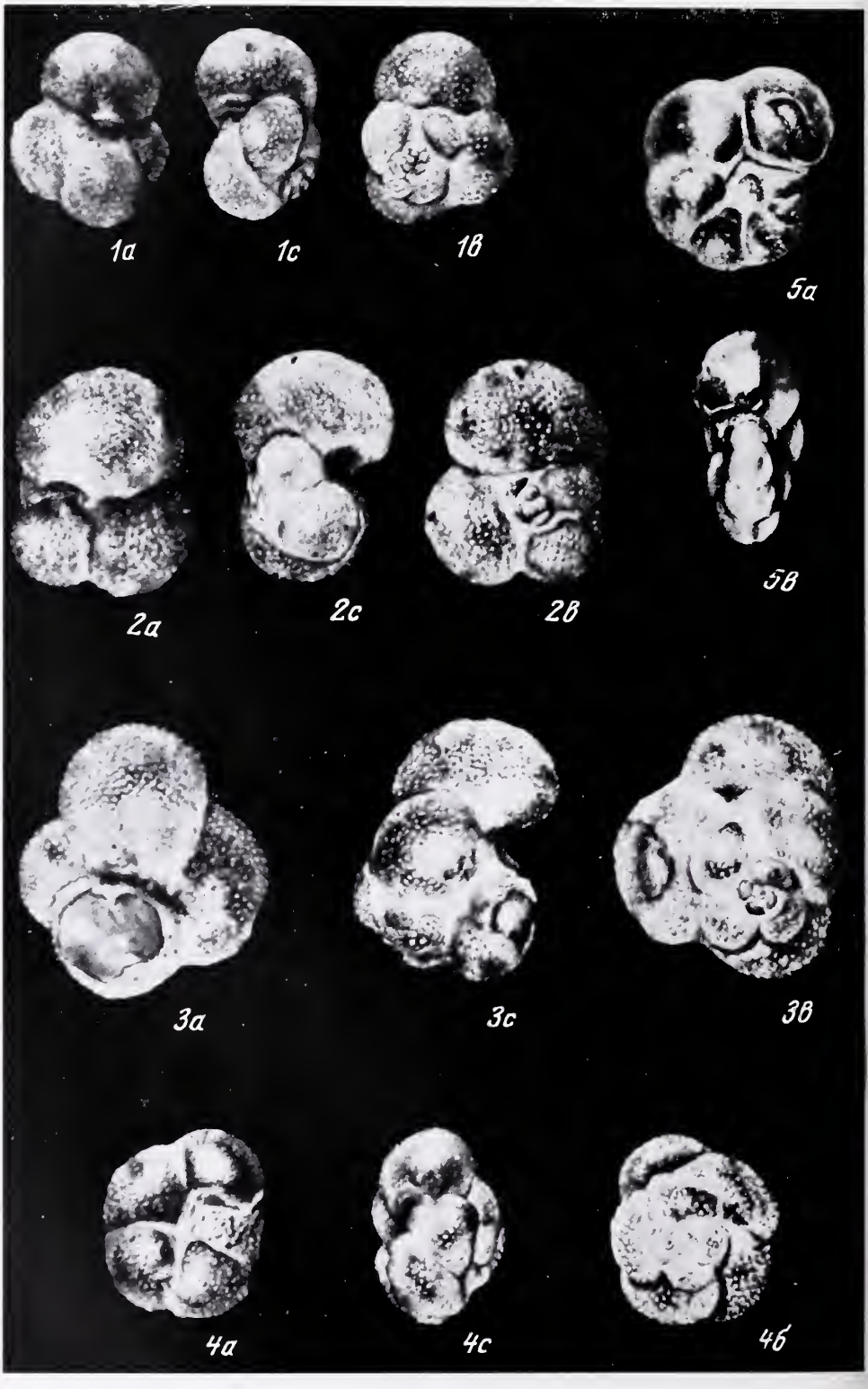
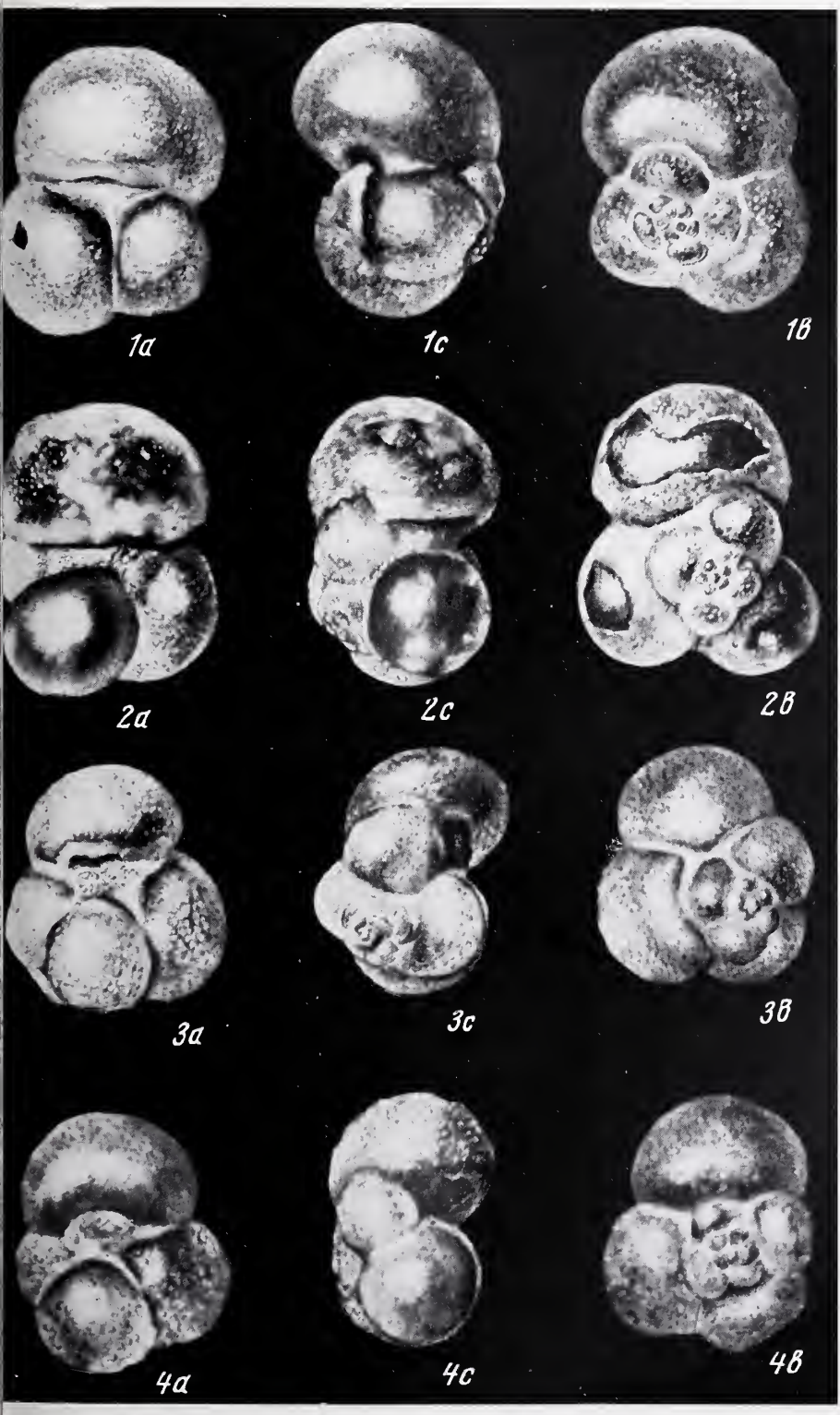
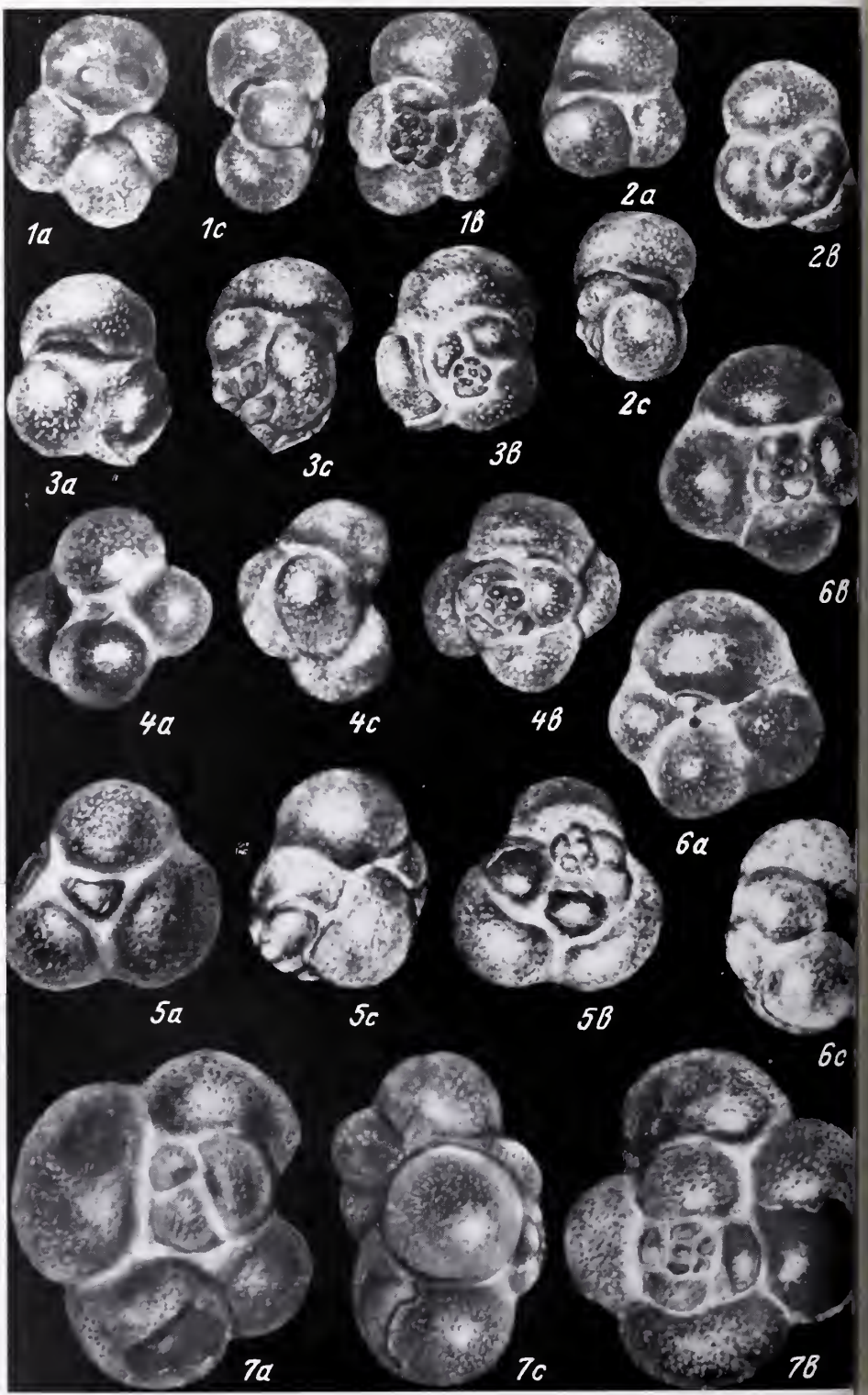

1а
1б
1в
2а
2б
2в
3а
3б
3в
4а
4б
4в

Таблица I




1a
1c
1в
2a
2c
2в
3a
3c
3в
4a
4c
4в


1a
1c
1в
2a
2в
3a
3c
3в
2c
6в
4a
4c
4в
6a
5a
5c
5в
6c
7a
7c
7в

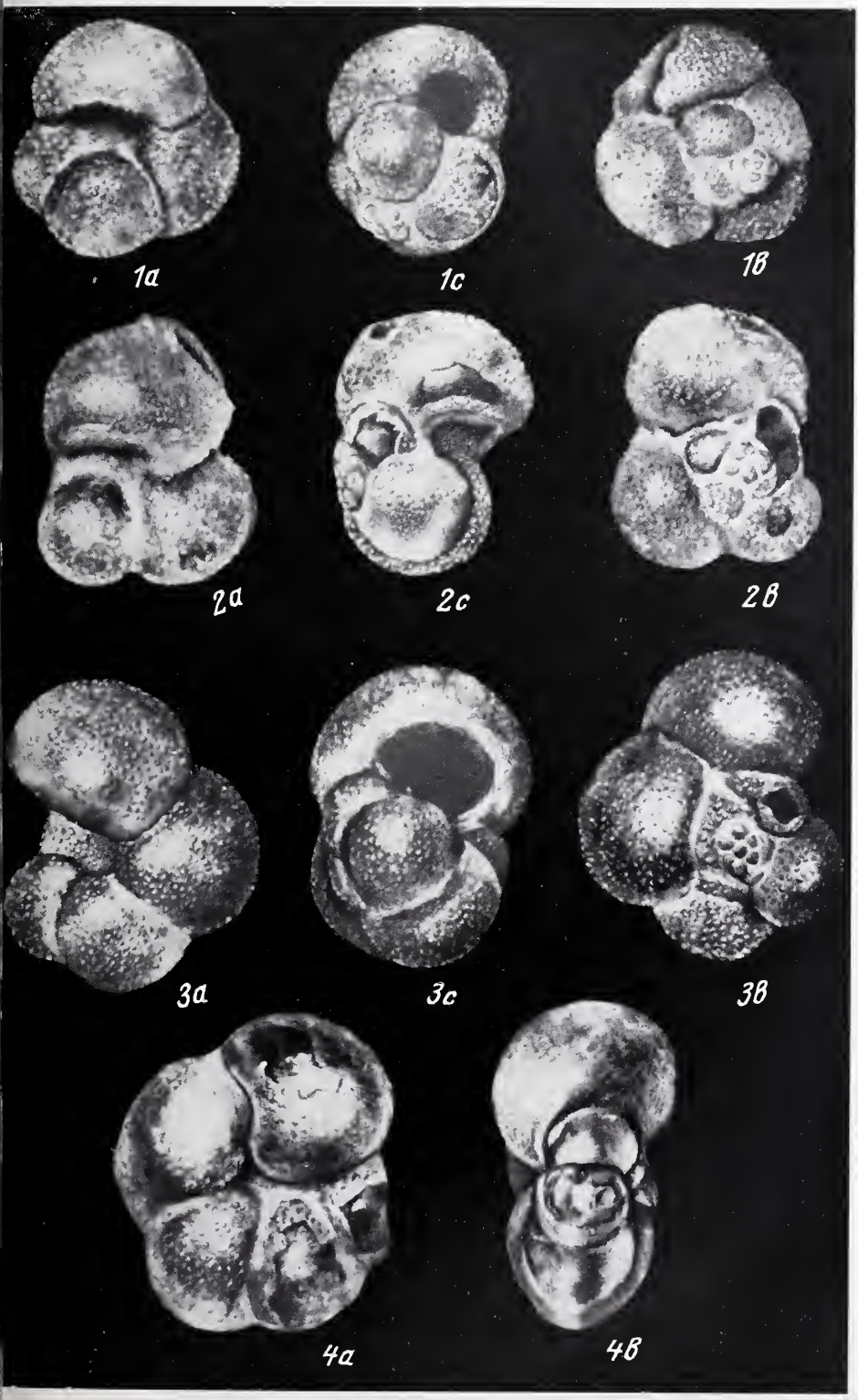
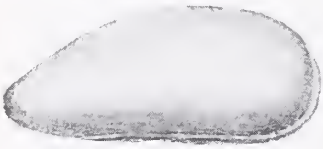

1a
1c
1в
2a
2c
2в
3a
3c
3в
4a
4в

Таблица к статье Е. М. Мишиной



1а

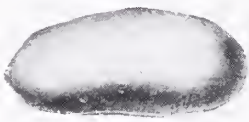
2а

3а

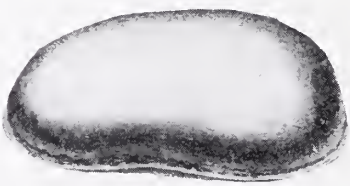
1б

2б

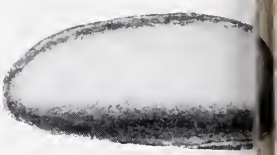
3б



4а

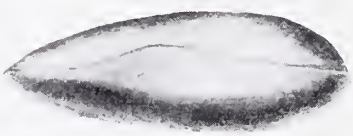


5а



6а

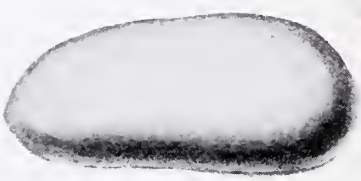
4б



5б

6б

7а



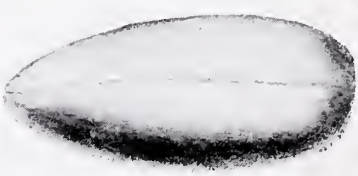
8а

9а

7б

9б

7в



8б

СОДЕРЖАНИЕ

А. Рейтлингер. Этапность развития фораминифер и ее значение для стратиграфии каменноугольных отложений 3

Н. Соловьева. Фораминиферы рода *Wedekindellina* со Шпицбергена . . . 34

И. Шлыкова. Новый род раннекаменноугольных фораминифер 47

В. Поярков, В. П. Скворцов. Значение фациального характера сообществ визейских фораминифер Тянь-Шаня для разработки биостратиграфических схем 51

Белецка, К. И. Кузнецова. Фораминиферы и палеогеография кимериджского яруса Восточной Европы (Польша и Европейская часть СССР) 58

В. Долицкая. Палеоэкология позднемеловых фораминифер Южного Приаралья 80

И. Маслакова. Индивидуальное развитие глоботрунканид 95

А. Крашенинников, Д. М. Трофимов. Сравнительный анализ бентосных фораминифер датско-палеоценовых отложений Мали, области Тетиса и Северо-Западной Европы 108

Я. Серова. Среднеэоценовые планктонные фораминиферы Западной Камчатки 145

В. Беляева. Планктонные фораминиферы в осадках Мирового океана . . 168

В. Беляева, С. Б. Кругликова. Количественное соотношение раковин планктонных фораминифер и радиолярий в поверхностном слое осадков северной части Тихого океана 173

И. Жамойда. Особенности развития радиолярий (*Sphaerellaria* и *Nasselaria*) палеозойских и мезозойских морей Тихоокеанского кольца и их использование стратиграфии 180

М. Мишина. Значение охвата в таксономии дарвинулид (Ostracoda) . . . 195

В. Поярков. Применение методов математической статистики к решению некоторых вопросов биостратиграфии 209

Г. Кургалимова. Использование карт с двухрядной краевой перфорацией типа -5 для составления справочника-определителя палеогеновых фораминифер . 219

В. Фурсенко. О переименовании некоторых фораминифер волжского яруса 234

аблицы и объяснения к ним 239

УДК 563.12(113.5)

Этапность развития фораминифер и ее значение для стратиграфии каменноуголь отложений. Е. А. Рейтлингер. «Вопросы микропалеонтологии». 1969 г., вып. 12, стр. 3-

Обобщены основные положения этапности развития фораминифер, уточнены с биол ческих позиций характерные черты четырех фаз этапов и выражение их рубежей в ходе а морфных преобразований и процесса идиогенеза. Основные положения этапности рассмот ны на конкретных примерах. Особое внимание уделено родам с переходными признака Рассмотрены границы каменноугольной системы, отделов системы и их границы и ярус подразделения с позиций возможности обоснования стратиграфических подразделений сис мы этапностью развития фораминифер.

Библ. 81 назв., рис. 6.

УДК 563.1(484.81)

Фораминиферы рода *Wedekindellina* со Шпицбергена. М. Н. Соловьева. «Вопр микропалеонтологии», 1969 г., вып. 12, стр. 34—46.

В статье рассматриваются некоторые вопросы номенклатуры и систематики ведекинд линид. Предлагается выделение нового семейства Wedekindellinidae F. Kahler et G. Kah в объеме двух подсемейств: Wedekindellininae F. Kahler et G. Kahler, 1966 и Waeringellini Solovjeva subfam. nov. Рассмотрение морфологических особенностей строения ведекиндел нид позволило наметить признаки различных таксономических категорий.

На основании рассмотрения всех описанных в литературе ведекинделлин предлож объединение их в семь морфологических группировок. Описано пять видов ведекиндел из среднего карбона районов Билле-фьорда и п-ова Бреггер. Рассмотрение фораминиферов ассоциаций, сопутствующих различным видам ведекинделлин, дает возможность выделен североевраморийской палеозоогеографической области.

Библ. 32 назв., рис. 2.

УДК 563.12(113.5)

Новый род раннекаменноугольных фораминифер. Т. И. Шлыкова. «Вопросы мик палеонтологии», 1969 г., вып. 12, стр. 47—50.

Предлагается группу *Endothyra omphalota* выделить в особый род *Omphalotis* gen. n с двумя подродами — *Omphalotis* subgen. nov. и *Mirifica* subgen. nov. Даны диагнозы ро и подродов и приведен их видовой состав.

Библ. 8 назв.

УДК 562(113.5)551.83(235.216)

Значение фациального характера сообществ визейских фораминифер Тянь-Шаня для ра работки биостратиграфических схем. Б. В. Поярков, В. П. Скворцов. «Вопросы мик палеонтологии», 1969 г., вып. 12, стр. 51—57.

Состав сообщества фораминифер зависит от палеозоогеографической зональности и о бенностей палеогеографической и палеотектонической обстановок. Последние могли в г синклинальном бассейне меняться очень быстро. Поэтому в разных частях Тянь-Шаня визе ские отложения содержат отличные друг от друга сообщества фораминифер. Этим объ няется то, что для расчленения визейского яруса на более дробные единицы в разных рай нах Тянь-Шаня используются разные группы фораминифер. Поэтому детальные подразде ния могут быть прослежены лишь на площади развития однородного состава сообщест простейших. Горизонты хорошо прослеживаются только в пределах Срединного Тянь-Ша Сопоставление визейских отложений Срединного Тянь-Шаня с таковыми Южного может бы уверенно произведено лишь в объеме подъярусов. Визейские отложения Киргизского хре могут быть сопоставлены с таковыми Срединного и Южного Тянь-Шаня в пределах ярус так как палеобассейны этих территорий принадлежали разным палеозоогеографическим пр винциям.

Библ. 3 назв., рис. 6.

УДК 563.12(116.2)

Фораминиферы и палеогеография кимериджского века Восточной Европы (Польша Европейская часть СССР). В. Белецка, К. И. Кузнецова. «Вопросы микропалеон логии», 1969 г., вып. 12, стр. 58—79.

В статье рассматриваются вопросы стратиграфии и палеогеографии кимериджских отл жений Русской платформы и Польши. Приведено краткое описание пяти основных разрез скважин и их стратиграфическое расчленение на основании изучения аммонитов и форам нифер. Отмечено резкое сокращение мощности кимериджских осадков в субширотном н правлении с запада на восток и существенное изменение систематического состава форам нифер. В указанном направлении в видовых сообществах отмечается постепенная сме южноевропейских элементов бореальными, а также некоторое обеднение сообщества фор минифер. Намечены возможные пути миграции фораминифер в рассматриваемой части б реального кимериджского бассейна. Дано описание 16 видов фораминифер важных для стр тиграфии. Из них 6 видов установлены впервые.

Библ. 21 назв., 21 палеонтол. табл., 1 рис. в тексте.

УДК 563.12(116.3)

Палеоэкология позднемеловых фораминифер Южного Приаралья. И. В. Долицка «Вопросы микропалеонтологии», 1969 г., вып. 12, стр. 80—94.

Рассмотрено изменение во времени палеоценозов, выделенных путем подсчета родово состава фораминифер из однородной карбонатной толщи сенона Южного Приаралья.

Установлено изменение количественных соотношений родов *Anomalina* и *Cibicides*. В з висимости от фациального типа пород отмечается колебание планктонно-бентосных соотн шений и изменение систематического состава. Сравнение полученных данных с современн ми позволило предположить, что фораминиферы позднемелового бассейна, очевидно, обита в шельфовой зоне, на глубинах, не превышающих 200 *м*. Наиболее мелководные услов отмечаются в позднем маастрихте, где наблюдается преобладание рода *Cibicides*, что связ но с общим поднятием всей территории.

Библ. 30 назв., рис. 5.

УДК 563.12

Индивидуальное развитие глоботрунканид. Н. И. Маслакова. «Вопросы микропалеонтологии», 1969 г., вып. 12, стр. 95—107.

Роды *Thalmanninella* и *Rotalipora*, объединяемые многими исследователями в один род *Rotalipora*, рассматриваются в качестве самостоятельных на основании изучения их онтогенеза. Также доказывается самостоятельность рода *Globotruncanella*, хотя многие авторы считают его синонимом рода *Praeglobotruncana*. В индивидуальном развитии глоботрунканид выделяются три сменяющие друг друга стадии: эмбриональная, юношеская, взрослая. Для обозначения времени возникновения в индивидуальном развитии глоботрунканид новых в филогенетическом отношении признаков строения раковины используются понятия анаболии, девиации и архаллаксиса. Рассматриваются способы возникновения новых признаков в индивидуальном развитии глоботрунканид.

Библ. 41 назв., рис. 2.

УДК 563.12(116.3+118.13)

Сравнительный анализ бентосных фораминифер датско-палеоценовых отложений Мали, области Тетиса и Северо-Западной Европы. В. А. Крашенинников, Д. М. Трофимов. «Вопросы микропалеонтологии». 1969 г., вып. 12, стр. 108—144.

Морские датско-палеоценовые отложения восточного Мали по фауне бентосных фораминифер подразделяются на четыре горизонта: I — Laffitteina bibensis (предположительно, верхний даний), II — Elphidiella africana (нижний палеоцен), III — Operculinoides bermudezi (нижняя часть верхнего палеоцена), IV — Lockhartia haimei (верхняя часть верхнего палеоцена). Возраст горизонтов установлен на основании корреляции с датско-палеоценовыми отложениями различных стран Европы и Африки, а также Кубы, п-ова Катар, Пакистана. В пределах каждого горизонта различаются палеоценозы фораминифер, характерные для карбонатных и песчано-глинистых фаций. В горизонте Laffitteina bibensis обнаружены аммониты, которые, очевидно, находятся in situ.

Библ. 50 назв., рис. 12.

УДК 563.12 : 551.763

Среднеэоценовые планктонные фораминиферы Западной Камчатки. М. Я. Серова. «Вопросы микропалеонтологии», 1969 г., вып. 12, стр. 145—167.

В статье приводится характеристика комплекса планктонных фораминифер из отложений напанской свиты Паланского района Западной Камчатки. По видовому составу этот комплекс близок к комплексу из сланцев Кози-Делля Калифорнии и формации киораги Японии. На основании присутствия в напанском комплексе глобигерин, характерных для среднеэоценовых отложений Тринидада, Сирии, Пакистана, юга СССР и других областей Средиземноморья (*Globigerina bowerі* Bolli, *G. inaequispira* Subbotina, *Acarina broedermanni* Cushman et Bermudez и др.).

Отложения верхней части напанской свиты, охарактеризованные планктонной фауной, отнесены к среднему эоцену. Описан новый вид *Globigerina praeapertura* Serova sp. nov.

Библ. 45 назв. табл. 1. рис. 6.

УДК 551.352

Планктонные фораминиферы в осадках Мирового океана. Н. В. Беляева. «Вопросы микропалеонтологии», 1969 г., вып. 12, стр. 168—172.

По материалам, собранным во время рейсов советских и зарубежных исследовательских судов, составлена карта распределения планктонных фораминифер в осадках Мирового океана.

Планктонные фораминиферы широко распространены на дне современных океанов. На материковом шельфе и на верхней части материкового склона в высоких широтах планктонные фораминиферы встречаются редко и представлены небольшим числом экземпляров. Такое распределение планктонных фораминифер в осадках связано с низкими количествами их в водах над шельфами и с наличием терригенного разбавления. На материковом склоне в тропических и умеренных зонах часты высокие (до 10 000 экз. в 1 *г* осадка) количества фораминифер. Максимальные концентрации приурочены к подводным хребтам и к участкам ложа океана с глубинами, превышающими критические. На обширных пространствах дна, занятых глубоководными котловинами, планктонные фораминиферы отсутствуют. В распространении планктонных фораминифер (как общих количеств, так и отдельных видов) четко проявляется вертикальная и климатическая зональность.

Особенности распространения планктонных фораминифер в водах и осадках Мирового океана позволили выделить фораминиферовые пояса.

Библ. 24 назв.

УДК 551.352

Колнчественное соотношение раковин планктонных фораминифер и раднолярий в поверхностном слое осадков северной части Тихого океана. Н. В. Беляева, С. Б. Круглнкова. «Вопросы микропалеонтологии», 1969 г. вып. 12, стр 173—179.

Изучено количественное соотношение планктонных фораминифер и радиолярий в поверхностном слое осадков Тихого океана на глубинах от 130 до 10 710 *м* в районах распространения терригенных, диатомовых, раднолярневых, карбонатных осадков и красных глубоководных глин.

К северу от 15—18° с. ш. высокие содержания планктонных фораминифер встречены только на подводных хребтах, на глубинах порядка 2000—3000 *м* и на отдельных участках склона. На обширных пространствах дна с глубинами менее 2000 *м* и более 3500 *м* преобладают радиолярии. Между 40 и 15° с. ш. максимальное содержание фораминиферы имеют на глубинах 2000—3000 *м* (74%). На глубинах более 3500 *м* фораминиферы либо отсутствуют, либо содержание их незначительно. Между 15° с. ш. и экватором относительное содержание фораминифер возрастает до 51% и встречаются фораминиферы до глубины 5000 *м*.

Максимальные количества раднолярий приурочены к кремнистым и карбонатным осадкам экваториальной зоны. Планктонные фораминиферы встречены повсеместно в карбонатных осадках, где они составляют до 90% и более; более редки они в терригенных осадках, диатомовых и радиоляриевых илах и красных глинах.

Библ. 7 назв., рнс. 2.

УДК 563.14 : 551.73/76(265/266)

Особенности развнтия радиолярий *(Sphaerellaria* и *Nassellaria)* палеозойских и мезозойских морей Тихоокеанского кольца и их использование в стратиграфии. А. И. Жамойда. «Вопросы микропалеонтологии». 1969 г., вып. 12, стр. 180—194.

Выделено или охарактеризовано 3 палеозойских и 18 мезозойских комплексов радиолярий на основе которых установлены для геосинклинальных окраинных морей Тихого океана три этапа развития радиолярий: ранне-среднепалеозойский, позднепалеозойско-раннеюрский и позднеюрско-меловой. Эти этапы хорошо увязываются с геологической историей региона. Намечено два экологических типа радиоляриевых фаун: фауны относительно мелководных впадин, известные с девона, и фауны глубоководных желобов (включая бассейны островных дуг), известные с позднего палеозоя. Этапы развития радиолярий позволяют осуществлять стратиграфическую корреляцию кремнисто-вулканогенных и кремнисто-терригенных толщ всего региона и определять их геологический возраст с точностью до подгруппы, иногда до системы — в палеозое, и с точностью до отдела, иногда до подотдела и яруса — в мезозое.

Библ. 48 назв., рис. 3.

УДК 565.33(116.1)

Значение охвата в таксономии дарвинулид (Ostracoda). Е. М. Мишина. «Вопросы микропалеонтологии». 1969 г., вып. 12, стр. 195—208.

В статье изложены результаты изучения перекрывания створок на брюшном крае у остракод семейства Darwinulidae. Представители этого семейства, обладающие гладкой нескульптированной раковиной, имеют ограниченное количество морфологических признаков. Обнаружено, что перекрывание большей створки меньшей имеет различный характер. Выделены четыре типа перекрывания створок на брюшном крае. Это увеличивает количество морфологических признаков у гладких раковин и является дополнительным признаком при описании остракод. Описано 9 новых видов остракод из нижнего триаса.

Библ. 9 назв., рис. 9.

УДК 562(11) : 519.27.004

Применение методов математической статистики к решению некоторых вопросов биостратиграфии. Б. В. Поярков. «Вопросы микропалеонтологии», 1969 г., вып. 12, стр. 209—21

Предлагается метод, который дает возможность планировать как число образцов для изучения микрофауны, отбираемых при тематических биостратиграфических исследованиях, так и число образцов для определения возраста при геологических работах. Решение задач основано на биномиальном законе распределения. Приводится следующее правило для проведения биостратиграфических границ: стратиграфическое подразделение относится к вышележащим отложениям, если частота встречаемости представителей групп простейших, эволюционирующих в биологически прогрессивном направлении больше или равно частоте встречаемости видов и родов, идущих по пути биологического регресса. Указывается, что сверхдробное стратиграфическое расчленение может быть основано на разной частоте встречаемости видов. Дается формула для отличия существенных колебаний частоты встречаемости видов от случайных отклонений. Приводятся графики и указывается последовательность практического решения перечисленных задач.

Библ. 12 назв., рис. 4.

УДК 563.12 : 681.177.2

Использование карт с двухрядной краевой перфорацией типа К-5 для составления справочника-определителя палеогеновых форминифер. Г. Г. Кургалимова. «Вопросы микропалеонтологии», 1969 г., вып. 12, стр. 219—233.

Для систематизации микропалеонтологического материала и облегчения поиска различной информации предлагается метод использования перфокарт с двухрядной краевой перфорацией типа К-5. В качестве примера описывается перфокартотека, составленная как справочник-определитель для палеогеновых глобигерин. Показано, как такой справочник находит широкое применение при решении самых разнообразных вопросов систематики форминифер.

Библ. 5 назв., рис. 10.

УДК 56(116.2)+563.12+551.762.33(574.12)

О переименовании некоторых форминифер волжского яруса. А. В. Фурсенко. «Вопросы микропалеонтологии», 1969 г., вып. 12, стр. 234—238.

В статье приводятся краткие сведения о переименовании 22 видов форминифер, происходящих преимущественно из отложений волжского яруса Приднепровья. Для каждого вида указаны причины изменения его названия, в ряде случаев дана краткая синонимика, рассмотрены основные морфологические особенности раковины и стратиграфическое положение вида.

Библ. 23 назв.

Вопросы микропалеонтологии, вып. 12

Систематика, палеоэкология и биостратиграфическое значение форминифер, остракод и радиолярий

Утверждено к печати Геологическим институтом Академии наук СССР

Редактор *Т. П. Бондарева*
Редактор издательства *В. С. Ванин*
Технический редактор *Р. М. Денисова*

Сдано в набор 24/VII 1969 г. Подп. к печ. 28/XI 1969 г. Формат 70×108 1/16. Бумага №
Усл. печ. л. 23,80. Уч.-изд. л. 21,4. Тираж 1000 экз. Т-16440. Тип. зак. 5776. Цена 2 р.

Издательство «Наука». Москва К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука». Москва Г-99, Шубинский пер., 10

QE
721
A1
V95+

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

13

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

13

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА 1970

QE
701
A1
N85+
no.13

УДК 563.12.565.33

Ex: Academy
Library

JAN 21 1971

Вопросы микропалеонтологии, вып. 13. Изд-во «Наука», 1970.

В сборнике приведены существенно новые данные по систематике фораминифер и остракод, их палеобиогеографии и экологии. Уточняется таксономическое значение ряда морфологических признаков разных групп фораминифер, начиная с палеозойских до современных. Рассматривается биостратиграфическое значение микроорганизмов — проблематики кембрия и фораминифер турнейского, мелового и третичного возраста.

Сборник рассчитан на микропалеонтологов, биологов, а также на широкий круг геологов-стратиграфов.

Илл. 51, фототабл. 31, библ. назв. 252.

Ответственный редактор
Д. М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА

395
200

2-10-1
473-70(1)

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
РДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ
. 13 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1970 г.

О. А. ЛИПИНА

(Геологический институт Академии наук СССР)

ЭВОЛЮЦИЯ ДВУРЯДНЫХ ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ РАННЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ФОРАМИНИФЕР

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДВУРЯДНЫХ ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ ФОРМ

При изучении онто- и филогении раннекаменноугольных спироплектамин выяснилось, что к роду *Spiroplectammina* относились виды внешеморфологически сходные, т. е. характеризующиеся одинаковым планс строения раковины, но имеющие различные корни и принадлежаще к разным ветвям филогенетического развития.

Род *Spiroplectammina* впервые выделен Кешмэном в 1927 г. (Cushа, 1927) с типовым видом *Textularia agglutinans* var. *biformis* Park. et es, встречающимся в современных отложениях Гренландии и мелу нглии (Parker, Jones, 1865). Раковины этого вида имеют агглютинированную песчаную стенку и плоскоспиральное навивание начальной части. Впоследствии диагноз рода был расширен и к спироплектамминам ли относить формы спирально-навитые в начальной стадии (не обязательно плоскоспиральные) и секреционные известковые, каковыми явлись и раннекаменноугольные «спироплектаммины» — биморфные раины со спирально-навитой начальной частью и прямолинейной двуряной конечной. При этом характеру спиральной части у раннекаменноугольных «спироплектамминн» (навивание, септация и другие признаки) придавалось значение и, в большинстве случаев, она даже и не описывалась, а упор делался на признаки двурядной части. Между тем, альная часть весьма важна для систематики, так как в процессе менно ее онтогенетического изучения раскрывается происхождение вид и родственные связи их с другими видами. Этот дефект в описании дает большие трудности в работе с литературой, ввиду того, что по изображениям не всегда возможно определить характер начальной спиральной части. Раннекаменноугольные «спироплектаммины», обладая диагностическими отличиями от типового вида в отношении стенки и навивания и большим разрывом в возрасте с последним (нижний карбон ел), по-видимому, не связаны с ним генетически, и морфологическое сходство их плана строения чисто конвергентное. Больше того, при тщательном изучении начальной части «спироплектаммин» выяснилось, что происхождение не одинаково и, следовательно, они относятся к разным родам, хотя морфологически очень сходны. Так, у раннекаменно-

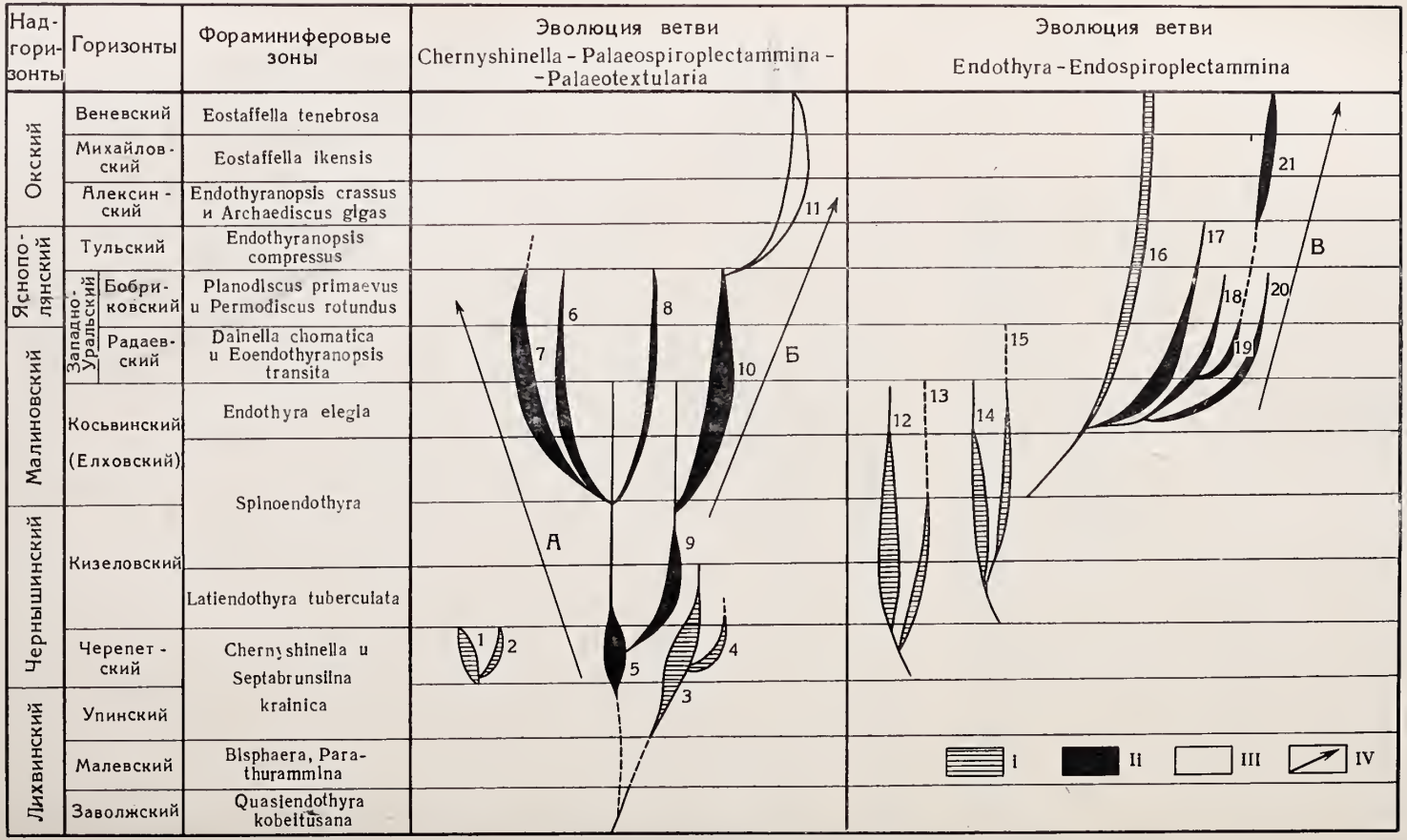


Рис. 1. Филогенетическая схема развития двурядных раннекаменноугольных фораминифер.

I — исходные спирально-свернутые рода (*Chernyshinella и Endothyra*). II — биморфные рода (*Palaeospiroplectammina* и *Endospiroplectammina*). III — мономорфный прямолинейный род (*Palaeotextularia*). IV — направление эволюции: А — уменьшение размеров раковины и величины зерна стенки, утонение стенки; Б — увеличение размеров

угльных «спироплектаммин» наблюдается два типа спиральной части: чернышинелловая и эндотировая. Принимая закон рекапитуляции стадий филогенетического развития в онтогенезе, мы должны признать, что предками этих двух типов «спироплектаммин» были разные роды: в одном случае чернышинеллы, в другом — эндотиры. Формы с чернышинелловой начальной частью названы нами *Palaeospiroplectammina* (Липина, 1965), формы же с эндотировой начальной частью мы выделяем в особый род под названием *Endospiroplectammina* gen. nov. Оба рода происходят путем нарастания прямолинейной двурядной части к спирально-свернутой: первый — к чернышинеллам, второй — к эндотирам. Эти два рода образуют две самостоятельные филогенетические ветви (рис. 1), развиваясь параллельно и почти одновременно друг другу (с небольшим смещением во времени), представляя собой яркий пример параллелизма в эволюции. При этом направленность развития у них одна и та же.

Рассмотрим ход развития каждой из этих ветвей.

ЭВОЛЮЦИЯ ВЕТВИ *PALAEOSPIROPLECTAMMINA*

Исходным родом ветви *Palaeospiroplectammina* является *Chernyshinella*. Чернышинеллы известны, начиная с переходных слоев девона и карбона, стадию расцвета они проходят в черепетское время (время Chernyshinella). Одновременно становится обычной тенденция нарастания к раковине чернышинелл прямолинейных двурядных камер. При этом наблюдается два типа такого нарастания.

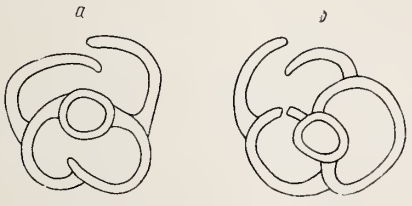


Рис. 2. Становление двурядно-биморфного строения раковины у чернышинелл: а) с базальным устьем, б) со срединным устьем в последней стадии спиральной части раковины

. К крупным взрослым раковинам специализированных видов с четкими видовыми и родовыми признаками по способу анаболии прирастает одна — три (изредка четыре) прямолинейные камеры, ложные септы которых направлены навстречу друг другу. Начинается этот процесс с того, что у некоторых экземпляров чернышинелл стенка последней камеры растет не с конца предыдущей камеры (с ее ложной септы), как обычно у чернышинелл, а со стенки более ранних камер последнего оборота и поворачивается, образуя ложную септу, в обратную сторону, навстречу предыдущей камере (рис. 2, *а*). Этому предшествует иногда нарастание встречной септы и в предпоследней камере, т. е. перемещение устья на середину септы (рис. 2, *б*). То же явление (срединное устье) наблюдалось в первых стадиях выпрямления турнейеллид и квазиэндотир переходного времени от девона к карбону (Липина, 1965, стр. 37, 38). В дальнейшем это чередование направления септ продолжается при прямолинейном нарастании камер. При одинаковом примерно объеме спиральной и прямолинейной частей раковины у этих форм морфологические признаки первой из них продолжают оставаться основными для диагностики видов.

Такая тенденция существует среди различных видов чернышинелл (*Chernyshinella glomiformis, Ch. tumulosa*) и поэтому эта стадия эволюции не относится нами к новому роду. Мы считаем такие формы мутациями, с не закрепленными наследственно признаками нового рода, появляющимися в пределах старого рода среди различных его видов и не имеющими дальнейшего прогрессивного развития. Чтобы подчеркнуть появление нового родового признака, мы обозначаем эти формы как

морфологический подрод *Birectochernyshinella*, который не является стематической единицей в строгом смысле слова, так как имеет поли литическое происхождение. Так, из вида *Chernyshinella glomiformis* pina) образуется мутация *Birectochernyshinella mirabilis* (Lipina), *Chernyshinella tumulosa* Lipina — *Birectochernyshinella spinosa* Lip распространенные в черепетском горизонте Русской платформы и Ур

2. Второй тип нарастания двурядной прямолинейной части и ряд отличий от первого.

Принадлежащие к нему формы отличаются морфологически от ф первого типа мелкой и часто непостоянной спиральной частью и дов но большим объемом прямолинейной двурядной части. Последняя н нает играть главенствующую роль и признаки, отличающие виды д от друга, в основном, выражены в прямолинейной части. Это уже но род *Palaeospiroplectammina,* признаки которого закрепляются в по стве: он представлен рядом видов и подвидов, которые в разрезе поя ются последовательно все выше, причем их эволюция идет в сто уменьшения спиральной части. Прогрессивное направление в филог зе, т. е. редукция спиральной части у видов рода *Palaeospiroplectamm* постепенно приводит к роду *Palaeotextularia,* давая начало новому мейству *Palaeotextulariidae.*

Род *Palaeospiroplectammina,* по существу, является связующим ном между двумя семействами — Tournayellidae и Palaeotextulari обладая признаками обоих.

Наиболее ранним из известных видов является *Palaeospiroplectam na tchernyshinensis* (Lipina). Ранее уже указывалось (Липина, 19 что начальная часть раковин этого вида идентична таковым *Cherny nella glomiformis* forma *minima* Lipina и что упомянутая форма, возм но, представляет собой молодые экземпляры *Chernyshinella glomifo* Lipina (Липина, 1955). Учитывая большую вероятность этого и отсу вие видов типа *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis,* но с ма числом прямолинейных камер (стадии *Birectochernyshinella*), мо предполагать, что нарастание прямолинейных камер началось у э вида уже в юношеском возрасте чернышинелл группы *Chernyshi glomiformis,* т. е. по способу девиации.

Расцвет вида *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* (Lipina) исходит в черепетское время, где он многочислен и широко распрос нен; единичные экземпляры наблюдаются и ранее, вплоть до переход времени от девона к карбону (Franssen, 1967). Менее распростране все же почти повсеместен он в раннекизеловское время (зона Latie thyra), тогда как в позднее кизеловское и раннекосьвинское время (Spinoendothyra) сохраняются лишь единичные доживающие фо Дальнейшая эволюция рода *Palaeospiroplectammina* идет по двум ниям (рис. 1).

Вид *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* обладает большой плитудой изменчивости и делится на несколько географических по дов. В частности, довольно изменчивым признаком является число молинейных камер и, соответственно, длина раковины. Есть формы лее короткие, с 6—8 камерами (3—4 в каждом ряду, вместо обы 6—10). От этих коротких форм путем утолщения и погрубения ст происходит, очевидно, *Palaeospiroplectammina parva* (N. Tchern.), ренно распространенная, в основном, в кизеловское время и дожи щая в косьвинское время. Встречаются и переходные формы м этими двумя видами. В конце кизеловского и в начале косьвинского мени (зона Spinoendothyra) появляются формы более крупные и ещ лее толстостенные и грубозернистые, переходные к *Palaeospiroplectam na diversa* (N. Tchern.). Последний вид дает вспышку в косьвинск западноуральское время (где он распространен по всей Европей

повинции в большом числе экземпляров) и постепенно угасает к концу
ю. При этом в нижней части косьвинского горизонта чаще наблюда-
ся формы более неправильные, более мелкие и узкие и с более ясной
спиральной частью (т. е. более близкие к *P. parva*), выше же они посте-
пенно приобретают наиболее характерные специфические черты вида,
анавятся весьма крупными, толстостенными, более широкими, спираль-
ая часть уменьшается и иногда даже почти исчезает. Следовательно,
Palaeospiroplectammina diversa является видом, переходным от рода
Palaeospiroplectammina к роду *Palaeotextularia* (табл. II).

В тульских и окских отложениях СССР и в соответствующих им
оях V2b и V3 Бельгии (Conil et Lys, 1964) распространена *Palaeotextu-
ria lipinae* Conil et Lys с толстой однослойной грубозернистой стенкой,
одная морфологически с *Palaeospiroplectammina diversa*, но отчетли-
мономорфная без спиральной части. Очевидно, они представляют со-
й потомков *P. diversa* (см. табл. II).

Таким образом, можно сказать, что для направления эволюции этой
тви палеоспироплектаммин характерна постепенная редукция спираль-
й части, увеличение размеров раковин, утолщение и погрубение стенки
м. рис. 1).

Подобное «выведение» палеотекстулярий из палеоспироплектаммин
жнего карбона может встретить следующие возражения. Представи-
ли рода «*Textularia*» описаны из ордовика и силура (Ehrenberg, 1855,
59; Keeping, 1882; Bagg, 1919), из нижнего девона (Le Maitre, 1931)
из среднего девона (Антропов, 1959). Следовательно, казалось бы, дву-
дные мономорфные формы, которые являются потомками биморфных,
гречаются много раньше, чем последние.

Ордовикские и силурийские «Textularia» описаны более чем схема-
чно (Ehrenberg, 1855). По существу описаний почти нет, имеются
лько изображения. При этом Эренберг сам сомневается в истинном
зрасте осколка, из которого происходит единственный экземпляр его
xtularia? (*globosa*?), и пишет, что возможно, это более молодая по-
да, случайно оказавшаяся среди древних образцов. Однако сходные
рмы из ордовика и силура были приведены Кипингом (Keeping, 1882)
Бэггом (Bagg, 1919) также без описания. Но по изображениям можно
дить о характерных чертах этих форм, весьма существенно отличаю-
их их от палеотекстулярий. Во-первых, эти формы имеют очень мелкие
змеры (высота 0,05—0,20 *мм*). Во-вторых, у всех экземпляров светлая
енка (возможно, правда, перекристаллизованная). И, наконец, нара-
ание камер имеет несколько иной характер, чем у палеотекстулярий:
некоторых экземплярах можно видеть, что каждая камера замкнута
окружена со всех сторон своей стенкой, так что на стыке двух камер
енка сдвоена. У палеотекстулярий же каждая камера прирастает к
едыдущей так, что дно камеры образовано стенкой предшествующей
меры. Таким образом, на стыке камер стенка нигде не сдвоена.

Еще более неясную форму представляет собой выделенная из породы
правильная раковина с неизвестной структурой стенки (Ehrenberg,
59), хотя размеры ее и приближаются к нижнекаменноугольным па-
отекстуляриям (длина 0,50 *мм*).

Единственный экземпляр «текстулярий» из живета (Антропов, 1959)
сьма сходен с силурийскими и, возможно, представляет собой их по-
мка (стенка у него хотя и двуслойная, как у некоторых палеотекству-
рий, но в основном, светлая стекловидная, темный же слой развит сла-
; размеры такие же мелкие).

Экземпляр из нижнего девона (Le Maitre, 1931) более крупный и об-
дает, судя по изображению, иной стенкой — темной, возможно, анало-
чной стенкам каменноугольных палеотекстулярий, а также палеотек-
уляриевым типом нарастания камер. Это двурядная форма с четырь-

мя чередующимися камерами (по две с каждой стороны). Первая ка-
ра вряд ли является начальной (она слишком крупная), скорее вс
этот экземпляр представляет собой обломок без начальной части и
скошенный разрез. Таким образом, по одному изображенному экз
пляру трудно сказать к какому роду относится данная форма и, сле
вательно, рискованно было бы на ней основывать какие-либо выво

Наконец, имеется большой разрыв в возрасте описанных древ
форм и визейских палеотекстулярий: в промежутке от среднего дев
до визе нигде не были встречены текстуляриеобразные фораминифе
Это подтверждает отсутствие родственной связи между ордовичско-
вонскими и визейскими мономорфными двурядными формами. В то
время факты постепенной эволюции раннекаменноугольных палеоспи
плектаммин с потерей спиральной части и переходом в палеотексту
рий настолько убедительны, что не идут ни в какое сравнение с сом
тельными единичными фактами нахождения текстуляриеподобных фо
в более ранних отложениях. Древние «текстулярии» представляют, о
видно, какую-то самостоятельную линию развития, конвергентно сх
ную с ветвью визейских палеотекстулярий. Если предположить, что св
лая стенка древних форм первичная, то, можно думать, что они являют
двурядными предками лагенид. Однако это предположение, как и всяк
другое, пока не имеет под собой никакой реальной базы, и вопрос об
систематическом положении не может быть разрешен вплоть до нов
находок древних «текстулярий» лучшей сохранности и полноценных
описаний. Родовая же принадлежность единственного экземпляра
нижнего девона, имеющего, по-видимому, темную стенку (Le Mait
1931), который мог бы быть предком нижнекаменноугольных палеот
стулярий, абсолютно неясна.

Таким образом, *Palaeotextularia lipinae* является, по-видимому,
мым ранним видом палеотекстулярий, непосредственно происходящ
от палеоспироплектаммин.

В дальнейшем в пределах раннекаменноугольного времени наме
ются следующие стадии эволюции палеотекстулярий: 1) стенки ста
вятся равномерно-зернистыми, лишь с отдельными агглютинированны
зернами, а септы горизонтальными (*Palaeotextularia consobrina interm
dia* Lipina); 2) раковина сужается и число камер увеличивается (*P. c
sobrina* Lipina); 3) появляется стекловато-лучистый слой (группа *P. l
giseptata* Lipina); 4) появляется ситовидное устье (сначала в последн
камере, затем спускается на предшествующие камеры); с появлени
этого признака палеотекстулярии переходят в новый род *Cribrostomu*
Однако грубозернистые формы группы *Palaeotextularia lipinae* доход
до намюрского времени, откуда Н. Е. Бражниковой описаны, но
опубликованы два вида таких грубозернистых палеотекстулярий, но у
с лучистым слоем.

Существует и другая линия палеоспироплектаммин, отходящая т
же от *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis*. От последней, с одн
стороны, по-видимому, ответвляются более мелкие и тонкостенные *P.*
nensis sp. nov., незначительно распространенные в Европейской пров
ции, с другой, наоборот, более толстостенные, но более широкие и кор
кие западноевропейские *P. mellina claviensis* Conil et Lipina subsp. no
которые путем уменьшения размеров и спиральной части дают *P. me
na mellina* (Malakh.), широко развитые по всей Европейской провинц

Направление эволюции этой ветви, с одной стороны, сходно с та
вым предшествующей ветви (постепенная редукция спиральной част
приближение к роду *Palaeotextularia*), с другой — прямо противополо
но: если для первой ветви было характерно увеличение размеров ра
вин и утолщение и погрубение стенки, то для описываемой ветви
рактерно уменьшение размеров и утонение стенки.

По всей вероятности, на этом заканчивается развитие описываемой ти палеоспироплектаммин, и исчезновение спиральной части у неко- рых экземпляров представляет собой появление признака нового рода ределах старого без закрепления в потомстве (мутации, как в слу- е *Birectochernyshinella*).

ЭВОЛЮЦИЯ ВЕТВИ *ENDOSPIROPLECTAMMINA*

Исходным родом является род *Endothyra*. Так же, как и в ветви *Pala- siroplectammina*, наблюдается два типа нарастания прямолинейной ядной части. Мы не будем останавливаться подробно на отличитель- признаках этих двух типов, они те же, что и в ветви *Palaeospirop- mmina*. По аналогии с последней мутации типа *Birectochernyshinel-* ы будем условно называть морфологическим подродом *Birectoen- tyra*. Из опубликованных видов к этой мутации относится *Spiroplec- mina nana* Lipina, которая происходит, очевидно, от *Endothyra inflata* тм нарастания двурядной прямолинейной части. Она незначительно сространена в кизеловском (изредка в черепетском) горизонте олжья, Прикамья, Урала и Кузнецкого бассейна. В настоящей е описывается другой вид биректоэндотир, выделенный Б. В. По- квым еще в 1956 г., но до настоящего времени неопубликованный. *Spiroplectammina shlykovae* Pojark. sp. nov., описание которой, с зного разрешения автора вида приводится ниже (вид довольно дий, встреченный в среднем и верхнем турне Тянь-Шаня, Урала и гии).

торой, прогрессивный, тип нарастания прямолинейной двурядной ы, аналогично явлениям в ветви палеоспироплектаммин, дает формы го рода *Endospiroplectammina* gen. nov., характеризующиеся биморф- м строением раковины: начальная часть эндотировая и конечная — прямолинейная двурядная. При этом нарастание прямолинейной также происходит в конце юношеской стадии развития, т. е. по спо- девиации. Первым видом, происходящим от *Endothyra agathis Conil* s, является *Endospiroplectammina venusta* Vdov., обычная в преде- Европейской провинции, переживающая расцвет в косьвинском го- те. От нее через промежуточные формы (*Endospirolectammina co-* подвидами) происходит *E. syzranica* (Lipina). Последняя, распро- ленная в окское время визейского века, представляет собой вероят- онечный этап эволюции этой ветви [1].

Направление эволюции эндоспироплектаммин весьма сходно с на- лением эволюции второй ветви палеоспироплектаммин (*Palaeospi- ctammina tchernyshinensis — P. mellina*). У эндоспироплектаммин е уменьшается роль спиральной части, уменьшаются размеры ра- ны и стенка ее становится тоньше. Ветвь эндоспироплектаммин, идимому, угасает к концу окского времени.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО ОНТОГЕНЕЗУ И ФИЛОГЕНЕЗУ РОДОВ *PALAEOSPIROPLECTAMMINA* И *ENDOSPIROPLECTAMMINA*

Рассмотрев ход эволюции разных ветвей биморфных двурядных , имеющих различные генетические корни, и убедившись в большом стве их развития, можно проследить общие закономерности их изме-

---

[1] Внекаменноугольные спироплектаммины относятся отчасти к биректоэндотирам, тности, по-видимому, к эндоспироплектамминам с непостоянной и слабо выраженной пиральной частью. Они представляют собой, очевидно, какую-то доживающую боко- ую ветвь эндоспироплектаммин, отходящую от нее на какой-то пока неясной ступени азвития ветви, но скорее всего не от *Endospiroplectammina syzranica*.

нений и наметить фазы эволюции, характерные для обеих параллел
ветвей.

В конечных стадиях онтогенеза у представителей исходного
(в нашем случае чернышинеллы и эндотиры) у некоторых экземпл
разных видов последняя камера нарастает в обратном направл
т. е. септа ее повернута в противоположную сторону по отношен
предшествующей септе (см. рис. 2).

Это явление, вначале случайное и непостоянное, в дальнейшем п
ретает более широкие размеры, и новые камеры нарастают уже п
линейно, поочередно, с противоположным направлением септ. При
нарастание прямолинейных камер происходит в конце индивидуал
развития раковины, на взрослую стадию, т. е. по способу анаболии
ковина становится биморфной, появляется уже четкий признак н
рода. Но эта стадия эволюции таксономически еще не отвечает но
роду. Мы расцениваем формы с указанными признаками как новые
старого рода, как мутации, появляющиеся в разных видах исхо
рода, очевидно, под влиянием каких-то условий среды, благоприя
для выпрямленных форм, или зависящих от каких-то других общих
чин. И хотя эти мутации дают слепые ветви, но они представляют
определенную стадию эволюции, предвещая близкий переход к но
роду. Чтобы подчеркнуть это обстоятельство, мы называем их усл
ми подродами *Birectochernyshinella* и *Birectoendothyra* в зависимос
исходного рода. «Эти «подроды» не представляют собой систематич
единицы в строгом смысле слова, так как имеют полифилитическое
исходного рода. Эти «подроды» не представляют собой систематич
в разных ветвях. Морфологически эта стадия эволюции характериз
примерно одинаковым объемом спиральной и прямолинейной часте
ковины и четкими видовыми признаками исходного вида, выражен
в спиральной части, которые играют основную роль в диагностике
Прямолинейная часть, наоборот, имеет второстепенное значение в
ностике. Это — конечная стадия эволюции некоторых видов исхо
родов, когда у них появляются признаки нового рода, не получа
дальнейшего прогрессивного развития.

Иное дело, когда нарастание прямолинейной части происходит
взрослую спиральную раковину, а в конце ее юношеской стадии,
исходная форма может дать полное развитие нового родового приз
т. е. прямолинейной части раковины. Вот тогда начинается прогресс
развитие, исходный род переходит в новый, разветвляющийся на
видов, образуя новую родовую филогенетическую ветвь. Морфологи
этот новый род в принципе не отличается от описанных мутаций,
другие имеют биморфную раковину. Но характер биморфности у но
рода несколько иной: начальная спиральная часть состоит толь
юношеской стадии онтогенеза, и поэтому она маленькая и с неразви
видовыми признаками (последние не всегда видны на ранних ста
онтогенеза, а чаще выявляются на взрослой стадии). Поэтому оп
лить исходный вид не всегда возможно, иногда определяется лишь
па (группа *Chernyshinella glomiformis* у палеоспироплектаммин и
па *Endothyra prisca* у эндоспироплектаммин). Взрослая же стадия
го рода целиком представлена прямолинейной двурядной частью,
рая содержит основные диагностические признаки видов.

Таким образом, подтверждается уже высказанное ранее м
(Biernat, 1959) о том, что признаки родов часто появляются на ю
ской стадии, а признаки видов — на взрослой. Следовательно, чем
в индивидуальном развитии появляется новый систематический пр
тем к бо́льшим изменениям и более высокого таксономического
ведет он. Так, в нашем случае появление двурядной части по сп
анаболии привело к образованию новых видов того же рода, а по
собу девиации — к образованию нового рода.

При дальнейшей эволюции нового биморфного рода начальная спи-ьная часть его постепенно уменьшается в размерах и появляется тен-ция к ее исчезновению и переходу вновь к мономорфным раковинам, уже прямолинейным, т. е. к переходу к новому роду *Palaeotextularia*. тенденция проявляется в разных ветвях и у различных видов родов *aeospiroplectammina* и *Endospiroplectammina*. Так, у *Palaeospiroplec-mina mellina*, *P. diversa*, *Endospiroplectammina conili delicata* и *syzranica* иногда пропадает или почти пропадает спиральная часть; гими словами, она становится непостоянной. Это явление того же

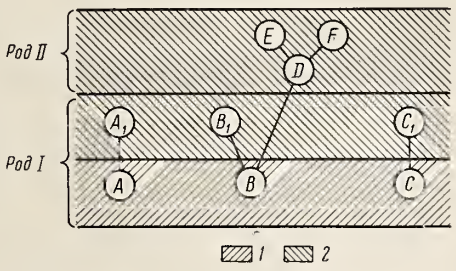


Рис. 3. Схематическое изображение становления нового рода у описанных форм.

1 — морфологический признак рода I (мономорфная раковина); *2* — то же, рода и II (биморфная раковина): A, B, C — разные виды рода I; A_1, B_1, C_1 — мутации видов A. B, C рода I с морфологическим признаком рода II (биморфная раковина); Д, E, F — виды рода II

ядка, что и у биректочернышинелл и биректоэндотир, т. е. образо-ие мутации с появлением нового родового признака в пределах ста-о рода. Однако прогрессивное развитие этот новый признак получает ь в одной ветви.

Такая последовательность появления новых родовых признаков и ме-изм перехода одного рода в другой не являются чем-то исключитель-ы для прямолинейных двурядных форм. Они характерны и для других ей раннекаменноугольных фораминифер и представляют собой, по-имому, более общую закономерность, может быть, лишь с отличием аких-то несущественных деталях. Графически эта закономерность жет быть изображена следующим образом (рис. 3).

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПАРАЛЛЕЛИЗМА И КОНВЕРГЕНЦИИ

Мы убедились в крайней близости хода эволюции как двух различных ей, происходящих от одного корня, так и двух ветвей, берущих нача-от различных корней, достаточно удаленных друг от друга системати-ки (разные отряды). При этом мы наблюдали здесь как явление па-лелизма, т. е. параллельного развития генетически близких форм, так вление конвергенции, т. е. схождение признаков в ветвях удаленного ства. Первое наблюдается в развитии двух ветвей палеоспироплек-мин — крупных грубозернистых и мелких тонкозернистых, второе — волюции ветвей палеоспироплектаммин и эндоспироплектаммин.

Интересно отмегить, что сходство эволюции генетически удаленных ей больше, чем родственных. У последних (две ветви рода *Palaeospi-olectammina*) после образования нового рода, начинается расхождение овых признаков (размеры раковины, толщина стенки и зернистость). У етви же далекого родства (род *Endospiroplectammina*) указанные ви-ые признаки развиваются настолько близко к одной из ветвей палео-проплектаммин, что иногда, не имея в сечении хорошей спиральной ати, трудно определить, к какому из двух родов данный вид относит-ся. В то же время родовой признак (спиральная часть) у всех ветвей, и ственных и удаленных, развивается с одинаковой тенденцией к ее укции и, соответственно, переходу к новому мономорфному роду (табл. 1).

Таблица

Соотношение направленности эволюции видовых и родовых признаков в разных филогенетических ветвях

Род	Филогенетическая ветвь	Эволюция видовых признаков	Эволюция родового признака
Endospiropl'ectammina	*Endospiropl'ectammina venusta—E. syzranica*	Умеиьшение размеров, уточение стенки, умеиьшение зерна стенки	Редукция спиральной части
Pa'aeospiroplectammina	*Palaeospiropl'ectammina tchernyshinensis—P. mel'ia*		
	Pa'aeospiroplectammina tchernyshinensis—P. diversa	Увеличение размеров, утолщеиие и погрубеиие стеики	

Родственные ветви, происшедшие от одного корня, развиваются раллельно и во времени (см. рис. 1). Они берут начало в черепетс время, т. е. во время расцвета исходного рода чернышинелл, и угас к концу переходных слоев турне и визе. Параллельные же ветви удал ного родства несколько смещены друг по отношению к другу во врем и это зависит от большей или меньшей древности исходного рода. Ве с более древним исходным родом (*Palaeospiroplectammina*) появляе ранее, чем с более высокоорганизованным исходным родом (*Endosp plectammina*).

Однако наибольшее число видов и подвидов в каждой из этих вет и наибольшее морфологическое сходство между последними наблю ается в одно и то же время, а именно, в переходное время между тур ими и визейскими веками (косьвинский и западноуральский горизо или зона Endothyra elegia и зона Dainella chomatica и Eoendothyranop transita). Таким образом, подтверждается высказанное ранее (Липи 1960) наблюдение над другими группами турнейеллид, заключающее том, что в одно и то же геологическое время нередко начинает господс вать один и тот же признак в разных филогенетических ветвях. Наибо вероятное объяснение этому явлению заключается, по-видимому, в о ности воздействия среды, что и является возможной причиной широк развития параллелизма в эволюции.

Явления параллелизма и конвергенции характерны не только описываемых ветвей, но широко развиты среди раннекаменноугольн форминифер. Многие морфологически сходные формы происходят разных корней. И не только среди раннекаменноугольных форминиф весьма распространены подобные явления. Так, например, А. Д. Мик хо-Маклай (1957, 1959) указывает на них среди фузулинид. Поэтому в стоящее время приобретает особое значение ревизия систематики л личных групп форминифер на основе изучения их онто- и филоген

Пользуясь терминологией А. Д. Миклухо-Маклая (1957, 1959), имеем в нашем случае примеры как близкой гомеоморфии (т. е. мор логически сходные формы, происходящие от одного рода со сходст начальных стадий и различием поздних), так и далекой гомеомор (формы далекого родства, происходящие от разных родов, из раз семейств с различными начальными стадиями и сходными поздним Примером первой могут служить представители двух филогенетичес ветвей палеоспироплектаммин, примером второй — ветви палеосп плектаммин и эндоспироплектаммин. Термин «близкая гомеоморф сходен по своему значению с термином «параллелизм», термин «дале

еоморфия» — с термином «конвергенция». Разница между ними заочается в том, что термин «гомеоморфия» выражает сам факт сходта организмов, а параллелизм и «конвергенция» — эволюционный рцесс, приводящий к этому сходству. Параллельное развитие (палелизм) приводит к близкой гомеоморфии, конвергенция — к далекой еоморфии.

ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ И МИГРАЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДОВ *PALAEOSPIROPLECTAMMINA* И *ENDOSPIROPLECTAMMINA*

Ареалы распространения обоих параллельно развивающихся родов — *Palaeospiroplectammina* и *Endospiroplectammina* — очень близки: оба ро- распространены, в основном, в пределах Европейской провинции. Все ы обоих родов встречаются по всей Европейской провинции — как ападной, так и в восточной ее частях, которые различаются, преимущественно, преобладанием разных подвидов единых видов. При этом, кие и единичные экземпляры почти всех подвидов заходят обычно чужие» ареалы. За пределы Европейской провинции отдельные виды, сновном, палеоспироплектаммин, изредка проникают, главным обра- на юго-восток, на территорию Тянь-Шаня.

Наиболее широко территориально распространен самый древний вид леоспироплектаммин — *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis*, тиный для черепетского времени позднего турне. Этот вид делится на подвида: западноевропейский *P. tchernyshinensis globata*, уральский *tchernyshinensis rectoseptata* и преимущественно восточноевропейский *tchernyshinensis tchernyshinensis*. Последний является основным подом как по наиболее широкому ареалу распространения (вся Европейя провинция, Урал и Тянь-Шань), так и по частоте встречаемости.

Наиболее ранняя находка *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* anssen, 1967) принадлежит, судя по изображению, его западноевро ескому подвиду — *P. tchernyshinensis globata*: он обнаружен в слоях а (соответствующих зоне Quasiendothyra kobeitusana) долины Урта Бельгии. В СССР до сих пор на этом уровне палеоспироплектаммины где не найдены. Исходя из этого, можно предположить, что *Palaeoroplectammina tchernyshinensis* появились впервые в Западной Европе атем мигрировали в Восточную Европу, где в черепетское время шико расселились в благоприятных условиях, несколько изменившись этом, и образовав другие подвиды. Однако на основании единичных ходок ранних палеоспироплектаммин нельзя утверждать категорично, что пути миграции вида именно таковы и окончательное решение ого вопроса — дело будущего.

До Восточной Европы *P. tchernyshinensis globata* почти не доходит стречен лишь один сомнительный экземпляр в Колво-Вишерском крае Урале), а в Западной Европе испытывает расцвет в зоне Chernyshinel- среднего турне.

Центр расселения *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis tchernyinensis* с наиболее типичными и частыми экземплярами находится черепетское время на Русской платформе, в южном крыле Подмосковго бассейна (рис. 4). Отсюда этот подвид мигрирует в Донецкий басн, в восточные и юго-восточные части Русской платформы, затем на Урал и Тянь-Шань.

На Урале образуется, кроме того, новый подвид *P. tchernyshinensis toseptata,* распространяющийся к юго-востоку в Тянь-Шань и к севеч через Пай-Хой с одной стороны на Таймыр, с другой, по-видимому, ез Северный Ледовитый океан в Канаду: два экземпляра «*Spiroplemmina* sp.», изображенные канадскими микропалеонтологами (McKey,

Рис. 4. Распространение *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* в позднетурнейское время.

I — суша; II — море; III — направление миграции; *1 — Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* — без указания подвида; *2 — P. tchernyshinensis rectoseptata; 3 — P. tchernyshinensis globata; 4 — P. tchernyshinensis tchernyshinensis*; (3) — редкая или единичная

Примечание. Очертания суши и моря на этой и других картах (рис. 4, 6, 7) нанесены по данным Е. Папрот, В. М. Познера и др., В. М. Синицина, О. А. Эйнора и др., Ч. Шухерта

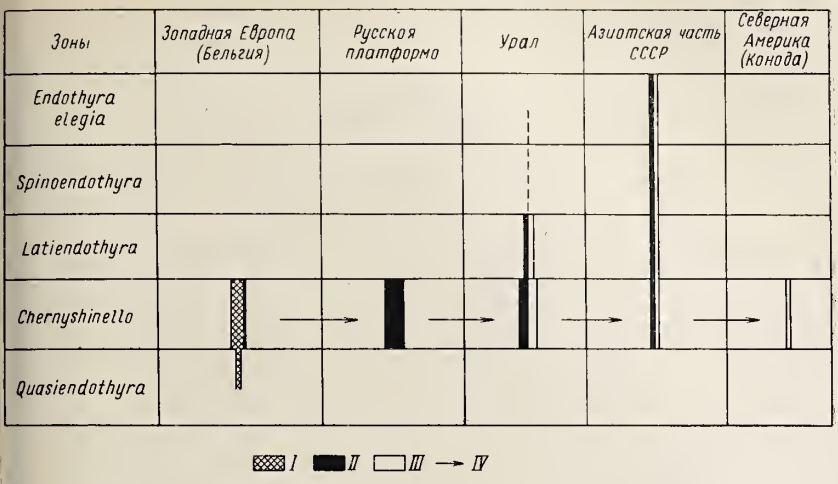


Рис. 5. Соотношение горизонтального и вертикального распространения подвидов *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis*.

I — P. tchernyshinensis globata; II — P. tchernyshinensis tchernyshinensis; III — P. tchernyshinensis rectoseptata; IV — направление миграции

ен, 1963) из верхней части формации Kinderhook пров. Альберта в
иде, более всего напоминают *Palaeospiroplectammina tchernyshinen-
ectoseptata*, а сопутствующий комплекс форманифер весьма сходен
юепетским комплексом.

ем дальше на восток и юго-восток от Русской платформы, тем бо-
е еряется руководящая роль *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis*.
к на Русской платформе и на Урале этот вид является руководящим
ячерепетского горизонта, доживает до нижнекизеловского подгори-
на (зона Latiendothyra) и очень редко встречается выше. В Тянь-
ае и на Таймыре он распространен спорадически во всем верхнем
ре, т. е. в аналогах как черепетского, так и всего кизеловского гори-
на, заходит в верхнюю часть зоны Spinoendothyra и изредка даже
переходные слои от турне к визе (рис. 5).

алеоспироплектаммины переходного времени от турне к визе за-
ди за пределы Европейской провинции лишь на юго-восток, на терри-
рю Тянь-Шаня.

ид *Palaeospiroplectammina mellina* делится на два географических
дида. Ареал распространения одного из них (*P. mellina claviensis*)
р ничивается, по-видимому, Франко-Бельгийским бассейном Западной
рпы. Второй (*P. mellina mellina*) имеет более широкое горизонталь-
е распространение (рис 6). Центром его расселения является, очевид-
, Урал, где он наиболее развит. Особенно его много в бассейне р. Чу-
вой, но он встречается от южной части гряды Чернышева до бассейна
рала включительно. Менее распространен он на северном борту
Прикаспийской впадины (к югу от Оренбурга) и еще менее в Донецком
сейне и Днепровско-Донецкой впадине. В Западной Европе (Бель-
я он редок. К юго-востоку от Европейской провинции *P. mellina melli-*
роникает в пределы Тянь-Шаня. Здесь она значительно развита в се-
ром Присонкулье (р. Кара-Тал) и встречается в южной зоне Тянь-
ая. Таким образом, чем далее от Урала, тем меньше встречаемость
о подвида.

alaeospiroplectammina diversa за пределы Европейской провинции,
мо, не выходит. Правда, есть указание на присутствие ее в Северной
е ане (Поярков, Скворцов, 1965), но значительно выше рассматри-
ых отложений, в гавасайском горизонте, сопоставляемом с окским

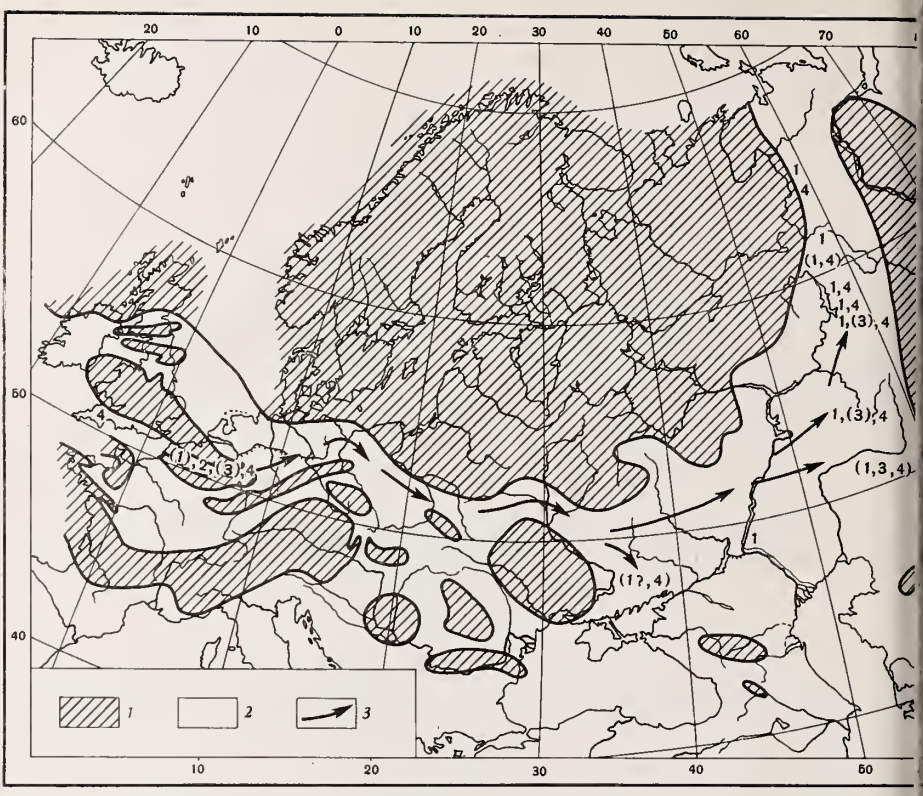


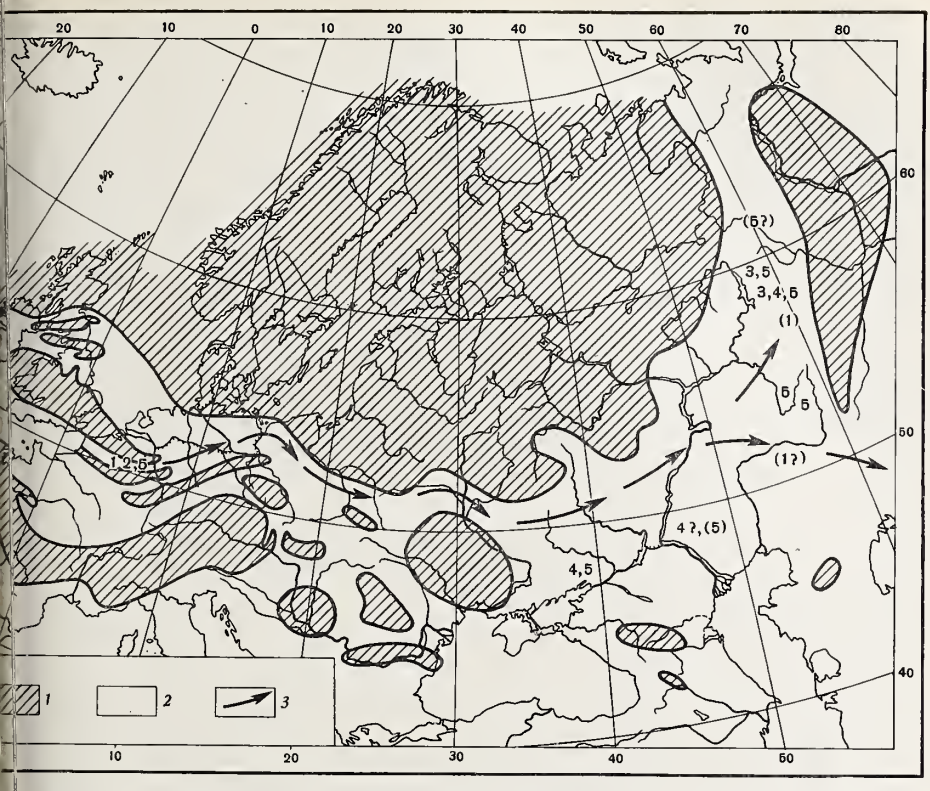
Рис. 6. Распространение палеоспироплектаммин в Европейской провинции в пере от турне к визе и ранневизейское время.

1 — суша; *2* — море; *3* — пути миграции *Palaeospiroplectammina diversa*. Цифрами на карте чены: *1* — *Palaespiroplectammina mellina mellina*; *2* — *P. mellina clavinasis*; *3* — *P. sinen P. diversa*; (3) — редкая или единичная

надгоризонтом Русской платформы. Возможно, что эти указания бочны, так как вид легко спутать с его потомком *Palaeotextularia li* Но возможно и другое объяснение этого факта — длительной мигр данного вида, массивные и тяжелые раковины которого, вероятн могли быстро передвигаться. По всей Европе *Palaeospiroplectar diversa* распределена более или менее равномерно, тяготея, однако, к северной части Европейского бассейна (рис. 6). На юге (Дон бассейн, Днепровско-Донецкая впадина, Оренбургская область) он лее редка. Крайний западный пункт ее распространения — Бристол район Англии, где она встречается в слоях Caninia 2, сопоставл Б. Маме со слоями Vlb Бельгии. Отсутствие находок *P. diversa* в А ниже, в аналогах слоев V1a Бельгии, объясняется тем, что в течен ложения слоев Vla Франко-Бельгийского бассейна в Англии, ви был перерыв и осадки не отлагались (Mamet, 1965).

В Западной Европе *Palaeospiroplectammina diversa* появилас видимому, раньше, чем в Восточной (см. статью Кониля, Липи Рейтлингер в настоящем сборнике). Следовательно, направление рации этого вида было с запада на восток, т. е. такое же, как и у *P. tchernyshinensis*.

Palaeospiroplectammina sinensis является редким видом, но ра ным по всей Европейской провинции от Бельгии, где встречен един ный его экземпляр, до Среднего и Южного Урала (тоже един экземпляры).



. Распространение эндоспироплектаммин в Европейской провинции в переходное от турне к визе и нижневизейское время.

ша; *2* — море; *3* — пути миграции *Endospiroplectammina conili conili*. Цифрами на карте значены: *1* — *Endospiroplectammina conili conili*; *2* — *E. conili lafoliensis*; *3* — *E. conili shirokensis*; *4* — *E. conili delicata*; *5* — *E. venusta*; (5) — редкая или единичная

реалы распространения эндоспироплектаммин близки к таковым оспироплектаммин (рис. 7). За пределами Европейской провинции ены лишь сомнительные экземпляры их на Тянь-Шане.

Наиболее распространен вид *Endospiroplectammina conili* sp. nov. этом, в Западной Европе (Бельгия) он представлен двумя подвида- *E. conili conili* и *E. conili lafoliensis*. Первый из них немного захо- в Восточную Европу: единичные экземпляры *E. conili conili* обна- жны на Среднем Урале и в Оренбургской области.

ва других подвида — *E. conili shirokensis* и *E. conili delicata,* пред- яют собой восточноевропейские подвиды. Первый из них захваты- очевидно, всю Европейскую часть СССР, включая Урал, второй известен только на Урале, при этом он появляется выше, начиная адноуральского горизонта (в то время как *E. conili shirokensis* ьвинского горизонта) и, таким образом, является, возможно, хроно- ческим подвидом.

ndospiroplectammina venusta распределена более или менее равно- по всей Европейской провинции, за пределами которой неизвестна.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Мы не описываем здесь всех биректочернышинелл и палеоспироплек- ин, так как это сделано уже с достаточной полнотой в предшествую- работе (Липина, 1965). Дадим лишь описание новых их видов и под-

видов и тех, в диагнозе которых появилось что-то новое. Так, из из ных уже видов мы приводим описание *Palaeospiroplectammina me* которое несколько изменилось в связи с тем, что этот вид разбилс два подвида. Основное же внимание в данной главе уделяется п ставителям эндоспироплектаммин и биректоэндотир, до настоя времени не опубликованным. Описанные ранее виды, отнесенные нь этому роду и подроду, переописываются на основании использов дополнительного материала.

В данной работе использованы материалы как собственных сб так и принадлежащие другим лицам. Особенно ценными оказались : бежные материалы, переданные мне бельгийским микропалеонтол Р. Конилем в виде образцов пород бельгийского нижнего карбона крофотографий. Последние включены в прилагаемые таблицы и ис зованы для описания зарубежных видов и подвидов с любезного р шения автора, за что я приношу ему особую благодарность. Благо также и других лиц, передавших мне свои микрофотографии и ш со «спироплектаммина́ми» — М. В. Постоялко и Т. В. Пронину.

Таблица определения прямолинейных двурядных фораминифер нижнего карбона

I. Спиральная часть чернышинелловая

А. Объем спиральной и прямолинейной частей приблизительно одинаков. Исходны образующий спиральную часть, легко определим . . . . . *Chernyshinella (Birectochernysh*

1. Исходный вид (спиральная часть) — *Chernyshinella glomiformis*. Дополнит отложения отсутствуют . . . . . *Ch. (B.) mirabilis* (L
2. Исходный вид (спиральная часть) — *Ch. tumulosa* Lipina. Дополнительные жения в виде шипов или бугорков . . . . . *Ch. (B.) spinosa* (L

Б. Прямолинейная часть преобладает над спиральной. Исходный вид (спир часть), определим только у видов, стоящих на ранней стадии эволюции . . . . . род *Palaeospiroplecta*

1. Раковина узкая, почти цилиндрическая
   а) Раковина короткая (3—4 камеры в каждом ряду), спиральная часть с тельно крупная . . . . . *Palaeospiroplectammina parva (N. T*
   б) Раковина длинная (6—9 камер в каждом ряду). Размеры крупные (длин 1,40 *мм*) . . . . . *P. tchernyshinensis* (I
      1) В прямолинейной части до 7 выпуклых камер. Септы закругленно-изо . . . . . *P. tchernyshinensis tchernyshinensis* (I
      2) В прямолинейной части 7—10 невыпуклых камер с горизонтальными с . . . . . *P. tchernyshinensis rectoseptata* (I
      3) Камеры прямолинейной части высокие, вздутые. Септы сильно загну утолщенные на концах . . . . . *P. tchernyshinensis globata* (I
   в) В прямолинейной части 4—6 камер. Раковина относительно мелкая (длина 0,55 *мм*), тонкостенная . . . . . *P. sinensis* sp. nov.
2. Раковина широкая, клиновидная
   а) Размеры мелкие до средних . . . . . *P. mellina* (Malakh.),
      1) Размеры небольшие (типичная длина 0,34—0,42 *мм* до 0,54 *мм*). Спир часть очень маленькая, непостоянная, камеры слабо выпуклые, септы б частью прямые . . . . . *P. mellina mellina* (Malakh.).
      2) Размеры средние (длина 0,50—0,62 *мм*). Спиральная часть небольшая, кая. Камеры обычно более высокие и более выпуклые . . . . . *P. mellina clavientis* Conil et Lipina subsp. nov.,
   б) Размеры очень крупные (типичная длина 0,62—1,07 *мм*, до 1,33 *мм*, ширин 0,33 *мм*, толщина 0,33—0,57 *мм*). Стенка очень толстая (40—75 *мк*), гр нистая . . . . . *P. diversa* (N. T

II. Спиральная часть эндотироидная

А. Объем спиральной и прямолинейной частей приблизительно одинаков. Исходн (спиральная часть) легко определим . . *Endothyra (Birectoendothyra)*

1. Раковина маленькая, тонкостенная, тонкозернистая. Исходный вид (спир часть) *Endothyra inflata* Lipina . . . . . *Endothyra (Birectoendothyra) nana* Lipina,

2. Раковина крупная, толстостенная. Исходный вид (спиральная часть) *Endothyra latispiralis Lipina* . . . . . *Endothyra (Birectoendothyra) schlykovae* Pojark. sp. nov., стр. 22

Прямолинейная часть преобладает над спиральной. Исходный вид (спиральная часть) определим только у видов, стоящих на ранней стадии эволюции . . . . . род *Endospiroplectammina*

1. Спиральная часть относительно крупная, обычно слегка выступающая. Исходный вид (спиральная часть) *Endothyra agathis* Conil et Lys (с выпуклыми камерами и высокими оборотами) . . *Endospiroplectammina venusta* (Vdov.), стр. 23

2. Спиральная часть мелкая

а) Раковина относительно крупная (длина 0,32—0,80 *мм*) . . . . . *Endospiroplectammina conili* sp. nov., стр. 24

1) Раковина длинная и узкая (обычная длина 0,60—0,80 *мм*), с большим числом прямолинейных камер (6—10) . . . *E. conili conili* subsp. nov., стр. 25

2) Число прямолинейных камер 3—5. Типичная длина раковины 0,35—0,50 *мм*

а) Спиральная часть четкая, камеры обеих частей раковины выпуклые, обычно субшарообразные, стенка тонкая и тонкозернистая, иногда окаймленная тонкими более темными слоями . *E. conili lafoliensis* subsp. nov., стр. 25

β) Спиральная часть нечеткая, более мелкая, стенка более толстая и менее тонкозернистая, однослойная, шероховатая . . . . . *E. conili shirokensis* subsp. nov., стр. 26

γ) Спиральная часть маленькая и непостоянная. Стенка очень тонкая (3—6 *мк*), тонкозернистая, иногда окаймленная очень тонкими темными слоями . . . . . *E. conili delicata* subsp. nov., стр. 27

б) Раковина очень мелкая и узкая (длина 0,17—0,34 *мм*, ширина 0,05—0,11 *мм*, толщина 0,050—0,78 *мм*). Стенка с тонкими более темными наружным и внутренним слоями . . . . . *Endospiroplectammina syzranica* (Lipina), стр. 7

ОТРЯД AMMODISCIDA

НАДСЕМЕЙСТВО TOURNAYELLIDA DAIN, 1953

СЕМЕЙСТВО TOURNAYELLIDAE DAIN, 1953

Род *Palaeospiroplectammina* Lipina, 1965

Palaeospiroplectammina sinensis Lipina, sp. nov.

Табл. I, фиг. 1, 2

Наименование вида от географического названия Камень Синий на р. Чусовой.

Голотип — ГИН АН СССР, экз. № 2388/1 (материал М. В. Постояко); Урал, р. Чусовая, выше Камня Синего; западноуральский горизонт визейского яруса.

Описание. Раковина небольшая, цилиндрическая или слегка расширяющаяся к устьевому концу. Длина раковины 0,41—0,55 *мм*, диаметр спиральной части 0,13—0,17 *мм*, наибольшая ширина прямолинейной части 0,15—0,18 *мм*. Спиральная часть состоит из одного-двух (до трех?) оборотов, завитых и сегментированных по типу *Chernyshinella glomiformis* forma *minima* и четырех-пяти (возможно иногда трех) псевдокамер в последнем обороте. Внутренний диаметр начальной камеры 19—34 *мк*. Высота последнего оборота спиральной части 0,03—0,05 *мм*. Прямолинейная часть состоит из четырех-шести умеренно выпуклых камер с каждой стороны с довольно длинными и тонкими изогнутыми септами. Стенка тонкая, тонкозернистая, толщина ее в последнем обороте 8—11 *мк*.

Изменчивость. Колеблются размеры раковины и начальной части, а также число прямолинейных камер. Расширение к устьевому концу отмечается не у всех экземпляров.

Сравнение. Строение начальной части раковины идентично таковому у *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis*, и описываемый вид

близок к наиболее мелким экземплярам этого вида. Прямолинейн часть более мелкая и тонкостенная, чем у *P. tchernyshinensis*. От *P. m lina* отличается более тонкой, тонкозернистой и четкой стенкой и бол узкой цилиндрической или почти цилиндрической раковиной.

Филогения. Происходит от *Palaeospiroplectammina tchernyshine sis* путем уменьшения размеров и утонения стенок и септ.

Распространение и возраст. В переходных слоях от тур к визе (косьвинский и западноуральский горизонты) Урала (реки Чу вая и Ряузяк) и Оренбургской области (Ташлы). Единственный экзем ляр найден в слоях VI Бельгии (Vernier, Dison). Вид не частый.

Материал. Шесть сечений.

Palaeospiroplectammina mellina (Malakhova)

Табл. I, фиг. 3—6

Описание. Раковина от маленькой до средних размеров, клинови ная. Спиральная часть небольшая, не выступающая за пределы шири раковины, состоит из одного, изредка, возможно, двух оборотов и чет рех, реже пяти, чернышинеллообразных псевдокамер. Прямолинейн часть относительно широкая, но чаще слабо расширяющаяся и им обычно четыре — пять камер в каждом ряду.

Сравнение. От *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* отл чается более мелкими средними размерами, меньшим числом камер прямолинейной части и более укороченной и широкой раковиной.

Вид делится на два подвида: *Palaeospiroplectammina mellina melli* и *P. mellina claviensis*.

Palaeospiroplectammina mellina claviensis Conil et Lipina, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 5 и 6

Название подвида по населенному пункту Клавье (Clavier) в Бельгии, впервые найден данный подвид бельгийским микропалеонтологом Конилем и отк происходит обработанный материал.

Palaeospiroplectammina mellina: Conil et Lys, 1968, Табл. III, фиг. 36—38.
Palaeospiroplectammina aff. *mellina*: Conil, 1968, Табл. II, фиг. 15.

Голотип — Лувенский университет, экз. № RC 3759; Бельг Клавье (Clavier) слои V1a.

Описание. Раковина средних размеров, довольно широкая, слабо расширяющаяся к устьевому концу. Длина раковины 0,5 0,62 *мм*, наибольшая ширина 0,27—0,33 *мм*. Диаметр спиральной ча у всех измеренных экземпляров 0,14 *мм*. Начальная камера кругл внутренний диаметр ее 14—43 *мк*. Спиральная часть небольшая, не ступает за пределы ширины раковины и состоит из одного (иногда, в можно, полутора-двух) оборотов и приблизительно четырех довол высоких чернышинеллообразных камер. Спиральная часть напомин таковую у *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis*. Прямолинейн часть содержит по четыре-пять камер с каждой стороны. Камеры у ренной высоты и выпуклости или же сравнительно высокие и выпукл Септы изогнутые, относительно толстые. Стенка однослойная, зер стая, изредка с включениями агглютинированных зерен, довольно т стая (14—30 *мк*).

Изменчивость. Наиболее изменчивые признаки — относитель ширина раковины и степень ее расширения к устьевому концу, а так относительная высота и выпуклость камер прямолинейной части и с пень изогнутости септ.

Сравнение. От основного подвида *Palaeospiroplectammina mellina mellina* отличается большими средними размерами раковины, более толстыми стенкой и септами, более крупной начальной частью, более выпуклыми и высокими камерами. По размерам, величине спиральной части и другим признакам является промежуточным между *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* и *P. mellina mellina*.

Филогения. Произошла, вероятно, от *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis*, так как имеет сходную начальную стадию с этим видом.

Распространение и возраст. Слои V1a Бельгии. Обнаружен в единственном местонахождении (*Clavier*).

Материал. Пять сечений хорошей сохранности.

Palaeospiroplectammina mellina mellina Malakhova

Табл. I, фиг. 3, 4

Palaeotextularia mellina: Малахова, 1956, стр. 121, табл. XV, фиг. 6.
Palaeotextularia irregularis: Малахова, 1956, стр. 120, табл. XV, фиг. 5.
Palaeospiroplectammina mellina: Липина, 1965, стр. 95, табл. XXIV, фиг. 7—17.

Голотип — *Palaeotextularia mellina* Malakhova, Горно-геологический институт Уральского филиала АН СССР, экз. № 13/188; Урал (р. Щугор); луньевский горизонт.

Описание. Раковина небольшая (длина 0,30—0,54 *мм*, обычно 0,34—0,42 *мм*, ширина 0,17—0,29 *мм*, толщина 0,11—0,17 *мм*). Спиральная часть очень маленькая, плохо развитая, непостоянная, состоит из одного (изредка, возможно, двух) оборота и трех-четырех, реже пяти чрнышинеллообразных псевдокамер. Прямолинейная часть содержит по четыре-пять (изредка три? -шесть) камер в каждом ряду. Камеры слабо выпуклые, септы прямые, реже несколько изогнутые.

Стенка зернистая, обычно расплывчатая, шероховатая с поверхности, часто с включениями агглютинированных частиц. Толщина ее 10—12 *мк*.

Сравнение. От второго подвида описываемого вида отличается более мелкими размерами, более тонкой стенкой, более редуцированной спиральной частью и обычно более прямыми септами и уплощенными камерами. Голотип этого вида представляет собой крупный экземпляр этого подвида, приближающийся по размерам ко второму подвиду *P. mellina claviensis*.

Филогения. Представляет собой, по-видимому, следующую ступень эволюции по сравнению с *P. mellina claviensis*, выражающуюся в дальнейшей редукции спиральной части.

Материал. Многочисленная.

Распространение и возраст. Косьвинский и западноуральский горизонты Урала, визейский известняк окрестностей г. Визе в Бельгии.

ОТРЯД ENDOTHYRIDA

СЕМЕЙСТВО ENDOTHYRIDAE BRADY, 1884

Род *Endothyra* Phillips in Brown, 1843, sensu Brady, 1876

Подрод *Birectoendothyra* Lipina, subgen. nov.

Spiroplectammina (pars); Рейтлингер, 1950, стр. 70; Гроздилова, Лебедева, 19 стр. 73; Лебедева, 1954, стр. 245; Липина, 1955, стр. 80; Манукалова-Гребенюк и Нес ренко, 1959, стр. 52; Потиевская, 1962, стр. 61; Ганелина, 1966, стр. 94.

Типовой вид — *Spiroplectammina nana* Lipina, 1955, стр. 80, таб XIII, фиг. 3.

Описание. Раковина биморфная, состоящая из начальной сп рально-свернутой части, завитой и сегментированной по типу эндоти и поздней прямолинейной двурядной части. Число камер в выпрямле ной части обычно небольшое (не больше четырех с каждой стороны и эта часть, как правило, имеет приблизительно равный объем со сп рально-свернутой частью или незначительно больше или меньше не Стенка известковая, зернистая, от тонкозернистой до грубозернистс Устье простое.

Замечание. Данный подрод представляет собой условно морф логический подрод, характеризующий переходную ступень от эндот к роду *Endospiroplectammina*.

Морфологически отличается от упомянутого рода обычно меньш прямолинейной частью раковины и большей и более четкой спиральн свернутой частью, в которой можно различить исходный вид. Одна бывают, по-видимому, и исключения из этого правила, когда прямолине ная часть разрастается и раковина напоминает представителя рода *E dospiroplectammina*.

Видовой состав: *Endothyra* (*Birectoendothyra*) *nana* (Lipin *E.* (*B.*) *schlykovae* Pojarkov, sp. nov.

Распространение и возраст. Верхнее турне и нижнее ви Урала, Тянь-Шаня, востока Русской платформы, Бельгии, ФРГ.

Endothyra (*Birectoendothyra*) *nana* (Lipina)

Табл. I, фиг. 7—9

Spiroplectammina nana: Липина, 1955, стр. 80, табл. XIII, фиг. 8.

Голотип — *Spiroplectammina nana* Lipina, ГИН АН СССР, э № 3415/294; кизеловский горизонт Губахи (Урал).

Описание. Раковина маленькая, с выступающей начальной сп ральной частью. Длина раковины 0,21—0,36 *мм*, наибольшая ширин 0,14—0,18 *мм*, наибольшая толщина 0,11—0,18 *мм*, диаметр спиральн части 0,14—0,21 *мм*. Спиральная часть относительно крупная, состо из двух-трех низких, медленно возрастающих оборотов и пяти-семи (ч ще всего шести) камер в последнем обороте. Плоскости навивания м няются под разными углами. Внутренний диаметр начальной камеры 22 40 *мк*. Высота последнего оборота спиральной части 0,03—0,05 *мм*. Сп ральная часть весьма напоминает *Endothyra inflata typica* или *E. infla minima*.

Прямолинейная часть двурядная, цилиндрическая или слабо расш ряющаяся к устьевому концу, состоит из двух, реже трех камер в ка дом ряду. Плоскость двурядного расположения камер примерно пар лельна оси навивания спиральной части раковины. Высота последн камеры 0,05—0,09 *мм*. Стенка тонкая (10—17 *мк*), тонкозернистая, од слойная.

Изменчивость небольшая, выражается в размерах раковины, ебании оси навивания спиральной части и числа камер.

Сравнение. Наиболее характерным признаком, отличающим опи-аемую форму от других биректоэндотир, является спиральная часть изкими медленно возрастающими оборотами, построенная по типу *othyra inflata.*

Филогения. Произошла, очевидно, от *Endothyra inflata* путем при-ания к ней двурядных прямолинейных камер.

Распространение и возраст. Кизеловский (с самого низа) ксьвинский горизонты Урала (р. Чусовая — Камень Пестерек, р. Косьв-Губаха, Широкое) и Пай-Хоя — р. Гусиная. Форма умеренно рас-траненная.

Материал 10 экземпляров.

Endothyra (Birectoendothyra) shlykovae Pojarkov, sp. nov.[1]

Табл. I, фиг. 13, 14

Вид назван в честь микропалеонтолога Т. И. Шлыковой.

Голотип — ЛГУ, экз. № 227/183; Тянь-Шань, междуречье Сай-ар—Бадам; бадамский горизонт верхнего турне.

Описание. Раковина крупная, широкая, субцилиндрическая. Дли-раковины 0,83 — 1,20 *мм*, наибольшая ширина прямолинейной части 4—0,41 *мм*, наибольшая толщина ее 0,31 *мм*, диаметр спиральной час-,33—0,61 *мм*. Спиральная часть крупная, занимает от трети до поло-ы длины раковины и выступает за пределы ширины раковины. Имеет и-два высоких оборота и пять-восемь камер в последнем обороте. аеры умеренно выпуклые, септы толстые, слегка скошены в сторону вания. Спиральная часть весьма напоминает *Endothyra latispiralis* ipa. Прямолинейная часть широкая, состоит из двух-трех высоких ка-е в каждом ряду с длинными изогнутыми септами. Высота камер пря-инейной части 0,16—0,27 *мм*. Стенка толстая, зернистая, толщина ее -43 *мк* в последних камерах.

Распространение и возраст. Бадамский горизонт (верхнее ре) Тянь-Шаня, слои Tn2c ФРГ. Форма редкая.

Материал. Пять сечений.

Род *Endospiroplectammina* Lipina, gen. nov.

Spiroplectammina (pars): Липина, 1948, стр. 211; ? Рейтлингер, 1950, стр. 7; Грозва, Лебедева, 1954, стр. 73—74; Липина, 1955, стр. 80; Вдовенко, 1954, стр. 74; дилова, Лебедева, 1960, стр. 79—80; Богуш, Юферев, 1962, стр. 101; ? Потиевская, 6 стр. 62; Пронина, стр. 147; Conil, Lys, 1964, стр. 83; Conil, Lys, 1964—1965, р. 9.

Типовой вид — *Spiroplectammina venusta* Vdovenko, 1954, стр. 74, ил. III, фиг. 7; Ново-Троицкие карьеры (Донбасс); слои C_1^V а.

Описание. Раковина биморфная, состоящая из начальной спираль-вернутой части, завитой и сегментированной по типу Endothyra и ней прямолинейной двурядной части. Последняя преобладает в об-е объеме раковины. Стенка известковая, зернистая. Устье простое, альное.

Замечание. От подрода *Birectoendothyra* рода *Endothyra* отлича-с обычно бо́льшим объемом прямолинейной части и меньшим — спи-ьной. Эволюция эндоспироплектаммин идет в сторону постепенной кции спиральной части раковины, уменьшения ее размеров и утоне-и стенки.

От близкого морфологически рода *Palaeospiroplectammina* описыва-ый род отличается септацией начальной спиральной части — эндоти-

[1] бликуется с разрешения автора.

ровой, а не чернышинелловой. В поздних видах обоих ветвей, характ
зующихся весьма незначительной и часто постоянной начальной
стью, отличить их бывает трудно.

Видовой состав: *Endospiroplectammina venusta* (Vdov.), *E.
nilii sp. nov.*, *E. syzranica* (Lipina).

Распространение и возраст. Ветвь эндоспироплектаммин
чинает существование в переходных слоях от турне к визе и угаса
средневизейских отложениях; возможно доживание редких экземпл
до среднего карбона. Распространена в Западной Европе (Бельги
Донецком бассейне, на Урале.

Endospiroplectammina venusta (Vdovenko)

Табл. I, фиг. 10—12

Spiroplectammina venusta: Вдовенко, 1954, стр. 74, табл. III, фиг. 7; Conil, Lys,
табл. III, фиг. 30, 31.

Spiroplectammina tarda: Conil, Lys, 1964, стр. 84, табл. XI, фиг. 211, 212; 1964–
стр. 29, табл. I, фиг. 10.

? *Spiroplectammina otorja*: Пронина, 1963, стр. 148, табл. VII, фиг. 3.

Голотип — *Spiroplectammina venusta* Vdovenko, ИГН АН У
экз. № 3; Донецкий бассейн, Ново-Троицкие карьеры; слои C_1^Va.

Описание. Раковина средних размеров, как правило, цилиндри
кая, иногда слабо расширяющаяся, слегка сжатая в направлении,
пендикулярном плоскости двусторонней симметрии. Длина раков
обычно 0,40—0,60 *мм*, крайние значения могут быть от 0,33 до 0,63
наибольшая ширина 0,14—0,20 *мм*; наибольшая толщина 0,08—0,13
диаметр спиральной части 0,16—0,21 *мм*. Спиральная часть довол
крупная, обычно слегка выступающая за пределы начала двурядной
сти. Начальная камера круглая, внутренний диаметр ее 17—22 *мк*.
скость навивания спиральной части колеблется в различных предел
от небольших до значительных. Число оборотов обычно два; обор
высокие и быстро возрастающие. Камеры выпуклые, число их в пе
обороте обычно четыре, в последнем пять-шесть. Септы довольно
ные, косые. Спиральная часть весьма сходна с *Endothyra agathis*
et Lys.

Прямолинейная часть состоит из трех-шести сравнительно выс
очень медленно возрастающих в высоту, выпуклых камер. Септы от
тельно длинные и тонкие, изогнутые, изредка с небольшими утолще
ми на концах. Стенка довольно тонкая (10—17 *мк*), тонкозернистая
нослойная, однородная (лишь в одном случае наблюдается тонкий
ный окаймляющий слой с наружной стороны стенки). Изредка вст
ются агглютинированные зерна в стенке, но они не характерны.

Изменчивость относительно небольшая. Западноевропейски
земпляры описываемого вида чаще не имеют конечных утолщений
в то время как для восточноевропейских это довольно частое явл
Могут также несколько колебаться размеры, число и выпуклость ка

Сравнение. Вследствие параллелизма в развитии раковина
своей морфологии сходна с *Palaeospiroplectammina sinensis* sp. no
которой отличается родовым признаком — эндотироидной начал
частью. *Spiroplectammina otorja* Pron. сходна с данным видом по
признакам, но у нее неясен характер начальной части, поэтому мы в
чаем ее в синимику под вопросом.

Филогения. Произошла, очевидно, от *Endothyra agathis* Co
Lys путем нарастания двурядной части.

Распространение и возраст. Значительно распростране
отложениях переходных от турне к визе, начиная от верхней части
Spinoendothyra до зоны Endothyranopsis и Dalnella включительно

Урале (р. Косьва, близ пос. Широкого, р. Чусовая — Камень Бычок, Камень Пестерек, р. Кипчак); в слоях $C_1^V a$, $C_1^V b$ и $C_1^V c$ Донбасса и в слоях V1a—V2a Бельгии (Динантский и Намюрский бассейны). Форма обычная.

Материал. Восемь сечений хорошей сохранности и многочисленные косые сечения.

Endospiroplectammina conili Lipina, sp. nov.

Табл. I, фиг. 15—24

Вид назван в честь бельгийского микропалеонтолога Кониля.

Описание. Раковина небольшого размера, цилиндрическая или слегка расширяющаяся к устьевому концу. Спиральная часть маленькая, непостоянная, состоит из одного-двух оборотов спирали. Прямолинейная часть состоит из трех-десяти выпуклых камер. Септы тонкие, изогнутые, длинные. Стенка обычно тонкая, тонкозернистая, однородная или местами (главным образом в области септ) просветленная внутри и с тонким более темным окаймляющим слоем снаружи.

Сравнение. От *Endospiroplectammina venusta* отличается маленькой и часто непостоянной начальной спиральной частью.

Филогения. Вид, возможно, произошел от *Endospiroplectammina venusta* путем филогенетического ускорения нарастания прямолинейной части на более раннюю стадию спиральной части.

Вид делится на четыре подвида: *Endospiroplectammina conili conili*, *E. conili lafoliensis*, *E. conili shirokensis* и *E. conili delicata*.

Endospiroplectammina conili conili Lipina, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 15—17

Spiroplectammina tchernyshinensis: Conil, Lys, 1904, стр. 84—85, табл. XI, фиг. 213.
Palaeospiroplectammina aff. *tchernyshinensis*: Conil et Lys, 1968, стр. 506, табл. III, фиг. 34, 35.

Голотип — *Spiroplectammina tchernyshinensis* Lipina, Лувенский университет, экз. № 8/87, RC 305; Бельгия, Биуль (Bioul); слои V1a.

Описание. Раковина длинная и узкая, в самом начале расширяющаяся, а затем, на протяжении почти всей длины раковины почти цилиндрическая, сжатая в направлении, перпендикулярном оси двусторонней симметрии. Длина раковины 0,45—0,80 *мм* (типично 0,60—0,80 *мм*); ширина 0,17—0,18 *мм*; толщина 0,14 *мм*; диаметр спиральной части 0,10—0,14 *мм*. Начальная камера относительно крупная, внутренний диаметр ее 30—43 *мк*. Спиральная часть маленькая, строение ее не совсем ясно, но, по-видимому, она состоит из одного-двух оборотов и трех-четырех камер. Прямолинейная часть длинная, состоит из шести — десяти выпуклых камер в каждом ряду. Септы тонкие, длинные, изогнутые, иногда с небольшими утолщениями на концах. Стенка тонкая, тонкозернистая, толщина ее приблизительно 7—14 *мк*.

Изменчивость очень невелика. Слегка колеблется число прямолинейных камер и соответственно длина раковины.

Сравнение. От других подвидов данного вида отличается большим числом прямолинейных камер и, соответственно, большей длиной раковины.

Филогения. Произошла, очевидно, от подвида *T. conili lafoliensis* путем дальнейшего нарастания прямолинейных камер.

Распространение и возраст. Слои VIa и VIb Бельгии, Д нантский бассейн, Биуль. Единичные экземпляры встречены также в з падноуральском горизонте Урала (Дружинино).

Материал. Шесть сечений хорошей сохранности.

Endospiroplectammina conili lafoliensis Lipina, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 18, 19

Название вида от карьера La Folie в Бельгии, где эта форма была впер обнаружена.

Голотип — ГИН АН СССР, экз. № 3488/27; Бельгия, Динантск бассейн, Биуль, слои V1b.

Описание. Раковина маленькая, цилиндрическая или очень сла расширяющаяся, сжатая в направлении перпендикулярном плоско двусторонней симметрии. Длина раковины 0,26—0,50 *мм* (типично 0,3 0,50 *мм*); наибольшая ширина 0,12—0,17 *мм;* наибольшая толщина 0,1 0,12 *мм*; диаметр спиральной части 0,11—0,15 *мм*. Спиральная часть большая, приблизительно равная по диаметру ширине, но иногда сле выступающая за пределы толщины раковины. Круглая начальная ка ра, которая обычно хорошо видна, имеет внутренний диаметр 17—34 Она окружена четырьмя сильно выпуклыми субшарообразными ка рами первого оборота. Второй обычно расположен под прямым угл к первому, но иногда и под косым. Он несет четыре или пять таких е выпуклых субшарообразных камер. Прямолинейная часть, субцилинд ческая или слегка расширяющаяся к устьевому концу, состоит из тре пяти (изредка, возможно, шести) маленьких выпуклых субшарообразн камер. Септы длинные, изогнутые, тонкие, иногда с небольшими ут щениями на концах. Стенка тонкая, серая тонкозернистая, обычно од родная, но иногда в септах наблюдается внутренний более просв ленный слой, окаймленный тонкими темными слоями с обеих стор Толщина ее 5—11 *мк*.

Изменчивость. Форма раковины (от цилиндрической до сле расширяющейся) мало изменчива. Может немного колебаться число п молинейных камер.

Сравнение. От *Endospiroplectammina conili conili* отличается лее мелкими размерами, меньшим числом камер, большей их выпук стью (субшаровидные) как в спиральной, так обычно и в прямолинейн части, а также относительно более крупной и четкой начальной час раковины.

Филогения. См. в описании *Endospiroplectammina conili shi kensis.*

Распространение и возраст. Бельгия. Характерна для сл V1a карьера Лафоли (La Folie), где является частой формой, вст чается также в Биуле.

Материал. Многочисленные сечения.

Endospiroplectammina conili shirokensis Lipina, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 20, 21

Название вида от пос. Широкое на р. Косьве.

Голотип — ГИН АН СССР, экз. № 3488/43; Урал, р. Косьва, Широкое; косьвинский горизонт.

Описание. Раковина маленькая, слабо расширяющаяся к устье му концу. Длина раковины 0,31—0,62 *мм*; наибольшая толщина 0,1

6 *мм;* диаметр спиральной части 0,08—0,09 *мм.* Спиральная часть ма-
кая, не выступающая или слегка выступающая, вмещает три-четыре
ленькие, но высокие, умеренно выпуклые камеры, составляющие обыч-
дин оборот спирали. Внутренний диаметр начальной камеры 17—
к. Септы длинные и прямые. Прямолинейная часть состоит из четы-
яти камер в каждом ряду, слегка расширяющихся к устьевому
ну. Стенка темная, зернистая, чаще расплывчатая, толщина ее
7 *мк.*

Изменчивость выражается в колебании числа прямолинейных
мр. Меняется также толщина и зернистость стенки.

Сравнение. Форма, близкая к *Endospiroplectammina conili lafo-
nis*, от которой отличается более толстой, менее тонкозернистой,
ьно расплывчатой стенкой и несколько более мелкой спиральной
сью, состоящей обычно из одного (а не $1^1/_2$—2) оборота.

Филогения. *Endospiroplectammina conili lafoliensis* и *E. conili shi-
kensis* представляют собой близкие географические подвиды, проис-
дшие, по-видимому, от *E. venusta* путем нарастания прямолинейной
сти раковины на более раннюю стадию спиральной части. При
льнейшем развитии процесса описываемые формы переходят в хроно-
ческий подвид *E. conili delicata.* Который из двух географических
дов (*lafoliensis* и *shirokensis*) появился раньше, пока трудно ска-
ть.

Распространение и возраст. Встречается в верхней части ки-
ского (?) и косьвинском горизонте Урала (реки Косьва и Чусовая).
ла не частая.

Материал. 14 сечений.

Endospiroplectammina conili delicata Lipina, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 22—24

Название вида delicata (*лат.*) — изящная, хрупкая.

Голотип — ГИН АН СССР, экз. № 3488/51; Урал, р. Чусовая, Ка-
н Пестерек; западноуральский горизонт нижнего визе.

Описание. Раковина маленькая, слабо расширяющаяся к устьево-
онцу, сжатая в направлении, перпендикулярном оси двусторонней
етрии. Длина раковины 0,31—0,46 *мм;* наибольшая ширина 0,13—
7 *мм;* наибольшая толщина 0,10—0,11 *мм*; диаметр спиральной части
одному экземпляру) 0,07 *мм.* Спиральная часть очень маленькая и
стоянная, вследствие чего она попадает в разрез редко и характер
удалось установить. Прямолинейная часть слегка расширяющаяся
устьевому концу, состоит из пяти-шести умеренно выпуклых камер.
ы длинные, изогнутые, тонкие, иногда слегка утолщенные на концах.
ека очень тонкая (4—9 *мк*), тонкозернистая, иногда с очень тонкими
стоянными более темными окаймляющими слоями и более светлым
м посредине.

Изменчивость небольшая. Слегка колеблются размеры и число
мр.

Сравнение. От всех других подвидов *Endospiroplectammina coni-
alicata* отличается очень тонкой стенкой и весьма непостоянной, бо-
мелкой и неясной спиральной частью. Кроме того, от *E. conili conili*
чается меньшими размерами и меньшим числом камер, а от *E. coni-
oliensis* — менее выпуклыми камерами.

Филогения. Представляет собой переходную форму от *E. conili
okensis* или *E. conili lafoliensis* к *Endospiroplectammina syzranica*
lina). Здесь наблюдается дальнейший процесс редукции спиральной
сти, т. е. нарастание прямолинейной части на еще более раннюю ста-

дию спиральной, вплоть до начальной камеры у некоторых экземпл
(непостоянство спиральной части).

Распространение и возраст. Нижнее визе Урала (р. ч
вая, Камни Пестерек и Бычок).

Материал. 8 сечений хорошей сохранности.

Endospiroplectammina syzranica (Lipina)

Табл. I, фиг. 25—27

Spiroplectammina syzranica: Липина, 1948, стр. 211, табл. XII, фиг. 7—9.

Голотип — *Spiroplectammina syzranica* Lipina, ГИН АН СССР
№ 2850/73; Сызранский район; михайловский горизонт визейского я

Описание. Раковина очень маленькая, почти цилиндриче
слегка сдавленная в направлении, перпендикулярном оси двусторо
симметрии. Длина раковины 0,17—0,34 *мм*; наибольшая ширина 0,(
0,093 *мм*; наибольшая толщина 0,050—0,078 *мм*; диаметр спирал
части 0,030—0,072 *мм*. Начальная камера круглая, относительно
ная (внутренний диаметр ее 21—30 *мк*). Спиральная часть мален
непостоянная, состоит из одного оборота спирали. Прямолинейная
состоит из четырех-шести слабо выпуклых камер в каждом ряду. С
длинные, тонкие, слабо изогнутые, без утолщений на концах. Стенка
кая (3—6 до 13 *мк*), тонкозернистая, серая, слегка просветленна
сравнению с другими видами, иногда окаймленная очень тонкими
ными слоями, местами наблюдается намек на лучистость.

Изменчивость небольшая. Слегка колеблются размеры и
камер.

Сравнение. От всех описанных видов эндоспироплектаммин
чается очень маленькими размерами и просветленной стенкой.

Филогения. Произошла от *Endospiroplectammina conili de*
(к которой она наиболее близка) путем дальнейшего уменьшения р
ров и просветления стенки.

Распространение и возраст. Окский надгоризонт Пово
и Урала (реки Раузяк и Чусовая).

ЛИТЕРАТУРА

Антропов И. А. 1959. Фораминиферы девона Татарии.— Изв. Казанск. фил. АН
серия геол. наук, № 7.

Богуш О. И., Юферев О. В. 1962. Фораминиферы и стратиграфия каменноуго
отложений Каратау и Таласского Алатау. Ин-т геологии и геофизики Сиб
АН СССР, Изд-во АН СССР.

Вдовенко М. В. 1954. Деякі нові види фораміпіфер із нижньовізейських від
Донецького бассейну.— Київський Держ. Унів., геол сб. № 5.

Ганелина Р. А. 1966. Фораминиферы турнейских и нижневизейских отложен
которых районов Камско-Кинельской впадины.— Труды ВНИГРИ, вып. 250,
рофауна СССР», сб. XIV.

Гроздилова Л. П., Лебедева Н. С. 1954. Фораминиферы нижнего карбона
кирского яруса среднего карбона Колво-Вишерского края.— Труды ВНИГРИ
серия, вып. 81, «Микрофауна СССР», сб. VII.

Гроздилова Л. П., Лебедева Н. С. 1960. Фораминиферы каменноугольн
ложений западного склона Урала и Тимана (атлас).— Труды ВНИГРИ, вып

Лебедева Н. С. 1954. Фораминиферы нижнего карбона Кузнецкого бассейна.
ды ВНИГРИ, вып. 81, «Микрофауна СССР», сб. VII.

Липина О. А. 1948. Текстуляриды верхней части нижнего карбона южного
Подмосковного бассейна.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 62, гео
рия (№ 19).

Липина О. А. 1955. Фораминиферы турнейского яруса и верхней части девона
Уральской области и западного склона Среднего Урала.— Труды ГИН АН
вып. 163, геол. серия (№ 70).

ина О. А. 1960. Фораминиферы турнейских отложений Русской платформы и Урала. В кн.: «Дочетвертичная микропалеонтология». Межд. геол. конгресс, XXI сессия. Доклады советских геологов. Госгеолтехиздат.
ина О. А. 1965. Систематика турнейеллид.— Труды ГИН АН СССР, вып. 130.
ахова Н. П. 1956. Фораминиферы верхнего турне западного склона северного среднего Урала.— Труды Горно-геол. ин-та Уральск. фил. АН СССР, вып. 24, 5. по вопросам стратиграфии, № 3.
укалова-Гребенюк М. Ф., Нестеренко Л. П. 1959. Микрофауна и особенности маркирующего известнякового горизонта S_3 соленосной свиты нижней перми Донецкого бассейна.— Труды Донецк. индустр. ин-та, **37**, серия геол., вып. 2.
лухо-Маклай А. Д. 1957. О гомеоморфии фузулинид.— Ежегодник ВПО; **16.**
лухо-Маклай А. Д. 1959. Значение гомеоморфии для систематики фузулинид.— Уч. зап. ЛГУ, № 268.
иевская П. Д. 1962. Представители некоторых семейств мелких фораминифер з нижней перми Северо-западной окраины Донбасса.— Труды Ин-та геол. наук Н УССР, серия стратигр. и палеонтол., вып. 44.
рков Б. В., Скворцов В. П. 1965. Расчленение визейского яруса Северной ерганы.— В сб. «Новые данные по стратиграфии Тянь-Шаня». Изд-во «Илим».
нина Т. В. 1963. Фораминиферы березовской свиты карбона восточного склона Южного Урала.— Труды Ин-та геологии Уральск. фил. АН СССР, вып. 65.
глингер Е. А. 1950. Фораминиферы среднекаменноугольных отложений центральной части Русской платформы.— Труды ИГН АН СССР, вып. 126, геол. серия № 47).
g M. 1919. The Foraminifera of the Bonaventure Cherts of Caspé.— New York State Museum Bull., N 219, 220.
nat G. 1959. Observations sur l'ontogénese de certains Brachiopodes fossiles.— Bull. oc. Geol. de France, 7e serie, **1**, N 7.
l R., Austin R. L., Lys M., Rhodes F. H. T. 1969. La limite des etages tournaisien et viséen au stratotype de l'assise de Dinant — Bull. Soc. Belge Geol., LXXVII, fasc. 1.
l R., Lys M. 1964. Matériaux pour l'etude micropaléontologique du Dinantien de Belgique et de la France (Avesnois). Première partie. Algues et Foraminiféres.— em. de L'Inst. Geol. de l'Univ. de Louvain, **23**.
l R., Lys M. 1964—1965. Precisions Complementaires sur la Micropaleontologie u Dinantien.— Ann. Soc. Geol. Belgique, 88, Bull. 3.
l R., Lys M. 1968. Utilisation stratigraphique des Foraminiféres dinantiens.— Ann. oc. geol. de Belgique, 91.
man J. A. 1927. An outline of a re-classification of the foraminifera.— Contr. ushman Lab. Foram. Res., Sharton, Mass. U. S. A., vol. 3.
nberg C. G. 1855. Über den Grünsand u. seine Erläuterung des organischen Lebens.— Abhandl. k. preuss. Akad. Wissensch., Berlin.
nberg C. G. 1859. Mitteilung über fortschreitende Erkenntnisis massenhafter mikroskopischer Lebensformen in den untersten silurischen Thonschichten bei Petersburg.— Monatsber. des Königl. Preuss Acad. der Wissensch. Berlin.
issen L. 1967. Données nouvelles sur les Foraminifères du Tournaisien et du Viséen.— Soc. Geol. Belge, **90,** Bull. N 4—6.
ping W. 1882. On some Remains of Plants, Foraminifera and Annelida in the Silurian Rocks of Central Wales.— Geol. Magazine, **9,** N XI, new ser., dec. II.
tre D. Le. 1931. Foraminiferes des terrains devoniens de Vartine (Turquie).— Ann. oc. Geol. Nord., 56.
et B. 1965. Remarques sur la microfaune du marbre noir de Dinant.— Ann. Soc. eol. Belg., 88, Bull. N 5.
ay W., Green R. 1963. Mississippian Foraminifera of the Southern Canadian ocky Mountains, Alberta.— Res. Council of Alberta, Bull. 10.
ker W. K., Jones T. R. 1865. On some foraminifera from the North Atlantic and rctic Oceans includig Davis Straits and Baffins Bay.— Roy. Soc. London, Philos. rans., London, England, **155.**

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 13 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова*

Д. М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА, С. Ф. ЩЕРБОВИЧ

(Геологический институт Академии наук СССР)

О МОРФОЛОГИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *SCHWAGERINA* MÖLLER, 1877 SENSU MÖLLER, 1878 И ТЕРМИНОЛОГИИ ИХ ПРИЗНАКОВ

(как предпосылки к применению вычислительно-счетных маши в определении видов)

Рост информации и темпов исследовательских работ во всех обл наук приводит к поискам более быстрого решения вопросов и про В палеонтологии за последнее десятилетие стали применяться и матические методы при определении систематических категорий, а но: довольно широко — перфокарты и редко — электронно-счетные ройства. Эффективность вычислительных машин в микропалеонто пока еще не проверена. Представлялась целесообразной попытка в направлении на примере фузулинидей.

Фузулинидей, стратиграфическое значение которых общеизвес неоспоримо, насчитывают на сегодняшний день более 1500 видов, и ло их продолжает расти. Некоторые роды, как, например, род *Trit* представлены несколькими сотнями видов и их определение связ большими трудностями. Неотложной задачей стала ревизия систем фузулинидей на широкой основе, а также использование и матема ских методов при их определении. Для проверки пригодности этих дов следовало выбрать род не слишком многочисленный и доста хорошо изученный. Таким требованиям отвечает род *Schwagerina* ler, 1877.

Представители швагерин пользуются особым вниманием, поск с изучением этого рода тесно связан вопрос о верхней границе кам угольной системы. Интересен этот род как по своеобразию своих м логических признаков, так и в систематическом отношении. В наст время известно около 45 видов и разновидностей швагерин, по боль ству из которых имеются достаточно полные описания на уровне с менных требований.

Первым условием успешности применения перфокарт и вычисл но-счетных машин, как и биометрии, является однозначность и точ терминологии морфологических признаков, а также обоснован классов (градаций) для признаков, поддающихся числовому вы нию. Второе предварительное условие следует из необходимости го представления о таксономическом ранге признаков. В результат

енного в этих направлениях анализа морфологических признаков швагерин выяснилось не вполне удовлетворительное состояние изученности швагерин в настоящее время.

Например, форма раковины, один из важнейших признаков швагерин, разными исследователями обозначается различными терминами, так что словесную характеристику приходится дополнять или исправлять по изображениям. Характер развертывания спирали в одних описаниях определяется только словами, в других измерениями диаметров, в третьих высотой оборотов, в четвертых радиусами векторов. Нет четкости и однообразия и в характеристике перегородок (септ) и т. п.

В отношении таксономического ранга признаков вопрос представляется более сложным, чем с терминологией и методами выражения морфологических особенностей. Достаточно четки свойства рода и групп видов в пределах рода. Но и группировка видов разными исследователями проводится различно. Видовой и подвидовой ранг признаков в ряде случаев не разграничивается четко, что приводит к необходимости ревизии систематики.

Поэтому применению электронно-счетных устройств необходимо было предпослать анализ морфологических признаков швагерин с целью уточнения терминологии и достижения ее наибольшего однообразия, а также ревизию систематики с выявлением таксономического значения признаков, что и составляет содержание статьи.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ И ИХ ТЕРМИНОЛОГИЯ

Швагерины очень рано обратили на себя внимание исследователей своеобразной шарообразной формой раковины и широким распространением в Евразии. Первое прекрасное описание швагерин, не потерявшее своего значения до наших дней, дано В. И. Мёллером (1878). Морфологические признаки швагерин в дальнейшем подвергались обсуждению главным образом в отношении строения септ, характера их складчатости и пористости, числа устьев, присутствия хомат и так называемого базального скелета. Эти вопросы более подробно рассматривались Швагером, Шелльвином, Штаффом, Депра, Озава, Калером и Калер, Сри. Их взгляды мы разберем в разделах, касающихся определенных признаков. Кроме того, следует отметить статьи Раузер-Черноусовой и Дербович (1949), Миклухо-Маклая (1959), Коханска-Девиде (Kochanska-Devidé, 1956, 1959), Калмыковой (1967) и других, где освещались морфологическое строение швагерин и вопросы методики их изучения.

Несмотря на существенные результаты всех указанных исследований, нерешенными остались вопросы характера и функционального значения складчатости нижнего края септ, септальных пор и вторичных скелетных образований, а также недостаточно четко и не всеми выделялись ранние стадии в изменении формы раковины в процессе онтогенеза (обычно только две). Затрудняют сравнение описаний разных авторов различные способы характеристики и измерений развертывания спирали. Наблюдается значительный разнобой в отношении терминологии морфологических признаков.

Форма раковины

За последние годы двумя исследователями фузулинидей рассмотрена и предложены термины для обозначения формы раковин (Ginkel, 1965; Калмыкова, 1967). Терминология формы раковин детально пересмотрена на примере лагенид с конкретными предложениями в трудах Сольe де Сивриё и Десоважи (Sellier de Civrieux, Dessauvagie, 1965) и в статье А. А. Герке (1967). Учитывая результаты этих исследований,

мы предлагаем для швагерин различать пять основных категорий фор раковин: сферическую, овоидную, веретеновидную, ромбоидную и линдрическую.

Форма раковины швагерин в основном определяется соотношени характера развертывания спирали и степени удлинения по оси нави ния. В росте швагерин всеми исследователями, начиная с Мёллер Швагера, обычно выделяются две стадии: ранняя (юношеская или к нариум), характеризующаяся тесным навиванием и относительно наи лее удлиненной и веретеновидной формой раковины, и поздняя или взр лая стадия с большой высотой оборотов спирали и укороченной, ша образной раковиной. Нередко отмечалась еще старческая стадия понижением высоты оборотов спирали.

На особое значение формы раковины в переходный момент от ю шеской к взрослой стадии обратили внимание Калеры (Kahler F. u. 1937). В развитии швагерин ими различаются три возрастные стад ранняя, характеризующаяся тесным навиванием, средняя — с момен быстрого, почти скачкообразного развертывания спирали, и взросла высокими оборотами. Не выделяя трех возрастных стадий, но учиты особенности средней стадии как видового признака, стали подроб характеризовать форму раковины по трем стадиям и некоторые пале тологи (Раузер-Черноусова, Щербович, 1958; Аносова и др., 1964; No mi, 1965; Калмыкова, 1967).

Наше исследование показало большое систематическое значе именно средней, переходной стадии в онтогенезе швагерин. Нами при та следующая характеристика возрастных стадий и их границ.

Юношеская стадия или ювенариум заканчивается с момента сме тесного навивания на более свободное, выражающееся в том, что вы та оборотов в соседних полуоборотах раковины увеличивается не ме чем в два раза; этому моменту обычно соответствует также и наибо шее удлинение раковины. Однако у видов более примитивных гру *Schwagerina vulgaris* и *Sch. fusiformis*[1] процесс удлинения раков иногда продолжается и в следующей переходной стадии. На юношес стадии хорошо и постоянно развиты хоматы.

Переходная стадия обычно характеризуется в большей или мень мере постепенностью ускорения развертывания спирали до наибольш высоты оборотов и изменением формы раковины от веретеновидной ци линдрической в ювенариуме до формы взрослого экземпляра, а т же быстрым удлинением и утонением септ с появлением частых пор всей поверхности и ланцетовидных утолщений нижнего края вбли устья. Темпы постепенных изменений в характере навивания и форме ковин в переходной стадии бывают весьма различными и специфи как для определенных групп видов, так и для отдельных видов. Особ ности этой стадии бесспорно имеют видовое таксономическое значе и весьма существенны при выяснении генетических взаимоотношен Конец переходной стадии устанавливается по приобретению раковин формы взрослого экземпляра. По всей вероятности, переходная ста соответствует времени изменения животным образа жизни, а имен придонного существования на парение в толще воды. Естественно, именно в переходной стадии наиболее часто наблюдаются различные правильности в форме спирали и в расположении септ (табл. фиг. 1—4).

Взрослая стадия определяется постоянством формы раковины, рактерной для данного вида. Спираль обычно достигает максималь свободного навивания или сохраняет высоту оборота, присущую у

[1] В статье все виды швагерин разделены в основном на группы, согласно прин в Советском Союзе систематике (Аносова и др., 1964).

реходной стадии. Септы и вторичные образования на них имеют тот е облик, что и в переходной стадии, но в последнем обороте септы бычно укорачиваются; их пикнотека становится заметно толще, а до-олнительные утолщения септ отсутствуют.

Старческая стадия наблюдается довольно часто и она выражается нижением высоты оборота и утолщением пикнотеки септ, иногда так-е и изменением области полюсов (более сильное удлинение по оси на-вания).

Три основные стадии роста швагерин, а также и четвертая, непостоян-выраженная, устанавливаются достаточно определенно, иногда с при-лижением до полоборота, на осевых сечениях раковин. Последние обо-оты нескольких стадий отмечены для примера у экземпляров, изобра-женных на табл. III, фиг. 5 и табл. IV, фиг. 1.

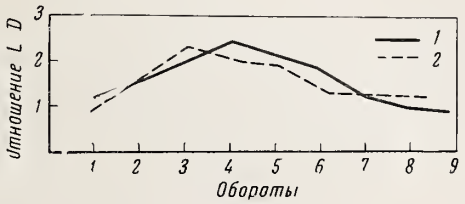


Рис. 1. Кривые значений отношения длины раковины к ее диаметру по оборотам.
1 — Schwagerina sphaerica gigas Scherb.; *2 — Sch. vulgaris aktjubensis* Scherb.

Переломные моменты в изменениях формы раковин выступают четко на кривых, характеризующих отношение роста диаметров и длины раковины. Эти соотношения выражены двумя способами. На рис. 1 представлены значения отношения длины к диаметру раковины по оборотам.

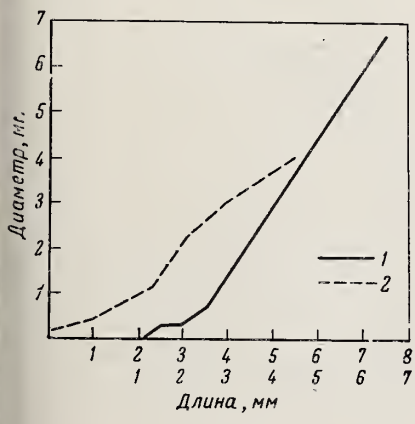


Рис. 2. Кривые соотношения значений длины раковины и диаметров по оборотам.
1 — Sch. sphaerica gigas Scherb.; 2 — Schwagerina vulgaris aktjubensis Scherb.

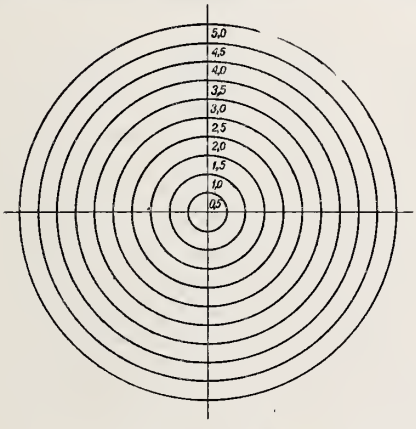


Рис. 3. Трафарет для определения степени сферичности раковин швагерин.
При пользовании трафаретом необходимо увеличить его вдвое.

На рис. 2 по абсциссе и ординате отложены значения длины и диаметров по оборотам и даны кривые их корреляции. Для примера взяты экземпляры двух видов резко различных групп, а именно группы *Schwagerina vulgaris* и *Sch. sphaerica*. Как на рис. 1, так и на рис. 2 намечаются два перелома в кривых, соответствующие изменению (в пределах оборота) формы раковины при переходе от юношеской к переходной стадии и от последней к взрослой стадии. При этом более выразительными следует признать кривые рис. 1. На рис. 1 у *Sch. vulgaris aktjubensis* Scherb. (Раузер-Черноусова и Щербович, 1949, табл. V, фиг. 4) выделяются три оборота юношеской стадии с быстрым увеличением отноше-

ния длины к диаметру (L : D) до 2,3, затем в пределах двух — дву половиной оборотов переходной стадии наблюдается замедленный с значения L : D и довольно быстрый переход между пятым и шестым о ротами к форме раковины взрослой стадии. На рис. 2 переломные менты намечаются также на третьем и шестом оборотах. У *Sch. sph rica gigas* Scherb. (ibid., табл. X, фиг. 2) по кривым обоих рисун юношеская стадия заканчивается на четвертом обороте (L : D = 2,4), реходная — между шестым и седьмым оборотами (L : D = 1,5—2,0) взрослая стадия ясно выражена с седьмого оборота (L : D около 1,0).

Рассмотренные далее наименования формы раковины, их видоиз нения и градации применимы одинаково ко всем стадиям роста.

Сферической или субсферической называем раковину, срединная ласть которой в осевом сечении вписывается в круг по дуге не менее 9 Наложив рис. 3, сделанный на кальке, на фотографию десятикратно у личенного осевого сечения швагерины и совместив центры кругов и ковины, легко установить характер кривизны срединной области ра вины без применения особых методов, определяющих радиус кривиз

Среди сферических раковин различаются следующие шесть ти (рис. 4, I *а* — *с*):

а) раковина сферическая, отношение длины оси навивания к д метру (L : D) колеблется от 0,96 до 1,09, область полюсов не выступ контур раковины практически совмещается с одним из кругов на ри (например, *Schwagerina glomerosa* Schwag.):

б) раковина субсферическая, очень слабо уплощенная [1] по оси вивания, L : D = 0,80—0,95 (*Sch. pulchra* Kahl. et Kahl.);

в) раковина сферическая с вдавлениями (пупками) в области люсов, L : D = 0,9—1,1 (*Sch. lata* Kahl. et Kahl.);

г) раковина сферическая со слабо выступающими закругленны полюсами, L : D = 1,05—1,15 (*Sch. moelleri* Rauser);

д) раковина сферическая с конусовидно выступающей областью люсов, L : D = 1,2—1,3 (*Sch. pavlovi* Rauser);

е) раковина сферическая с сосцевидно оттянутой областью полю L : D = 1,1—1,3 (*Sch. notabilis* Grozd.).

Сферическую форму раковины животное обычно принимало тол на взрослой стадии; лишь виды группы *Sch. glomerosa* становятся с сферическими уже на переходной стадии роста; в ювенариуме тол на самых первых оборотах раковина имеет субсферическую форму.

Овоидной или овоидальной называется форма раковины с овальн или лимоновидным контуром и с широко закругленными полюсам осевом сечении. Для градаций контуров раковин можно использов таблицы I, II и III в статье А. А. Герке (1967). Достаточно различ следующие разновидности (рис. 4, II, *а* — *в*):

а) раковина овоидная, L : D = 1,1—1,29;

б) раковина овоидная, очень слабо уплощенная, L : D = 1,3—1,7;

в) раковина лимоновидная с округло выступающей областью по сов, L : D = 1,2—1,3.

Примерами такой формы раковин на взрослой стадии роста мо назвать *Schwagerina ovoides* Rauser et Scherb., *Sch. ellipsoidalis* Rau *Sch. elegans* Kahl. et Kahl. соответственно для трех групп. На пере ной стадии овоидной или лимоновидной бывает раковина у видов гр пы *Sch. moelleri*, реже у видов группы *Sch. glomerosa*.

Веретеновидной называется форма раковины с округло-выпук срединной областью, слабо выпуклыми до уплощенных боками и пр

[1] По схеме градаций уплощенности раковин, предложенной А. А. Герке (1967, рис. табл. II), уплощенность раковин швагерин определяется как очень слабая, од соответствующая лишь бо́льшим значениям интервала (по Герке интервал уплощ «очень слабо» от 0,69 до 0,99).

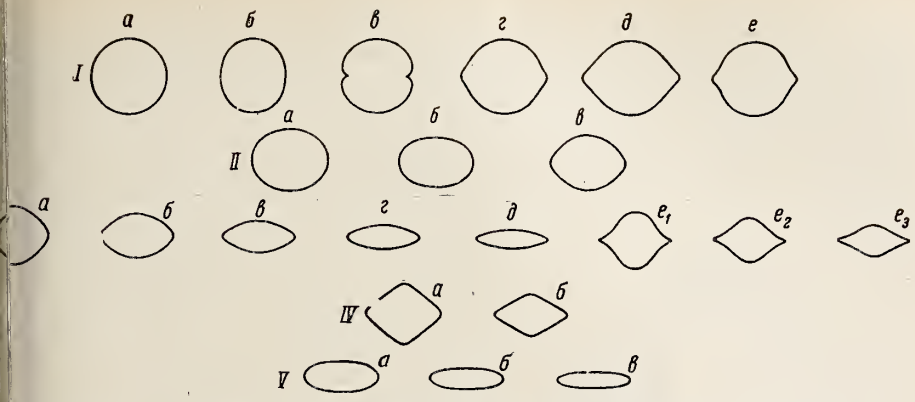


Рис. 4. Форма раковин (контуры фигур) у швагерин на разных стадиях роста.

а — сферическая, L : D=1,0; *б* — субсферическая очень слабо уплощенная, L : D=0,87; *в* — сферическая с вдавлениями в области полюсов, L : D=0,93; *г* — сферическая со слабо выступающими притупленными полюсами, L : D=1,1; *д* — сферическая с конусовидно выступающей областью полюсов, L : D=1,3; *е* — сферическая с сосцевидно оттянутой областью полюсов L : D=1,2.

II. *а* — овондная, L : D=1,2; *б* — овондная очень слабо уплощенная, L : D=1,5; *в* — лимоновидная, L : D=1,3.

III. *а* — очень коротко веретеновидная, L : D=1,3; *б* — коротко веретеновидная, L : D=1,7; *в* — веретеновидная, L : D=2,2; *г* — умеренно удлиненно-веретеновидная, L : D=3,0; *д* — сильно удлиненно-веретеновидная, L : D=4,0; e_1 — вздуто очень коротко веретеновидная, L : D=1,3; e_2 вздуто коротко веретеновидная, L : D=1,7; e_3 — вздуто-веретеновидная, L : D=3,0.

IV. *а* — округло-ромбоидная, L : D=1,4; *б* — удлиненно-округло-ромбоидная L : D=1.7.

V. *а* — коротко субцилиндрическая, L : D=2,5; *б* — субцилиндрическая, L : D=3,5; *в* — удлиненно-цилиндрическая, L : D=4,5

ными полюсными областями. В наименованиях градаций этой формы нет однообразия, особенно для укороченных разновидностей. Представляется не применять довольно распространенный термин «вздуто веретеновидная» для наиболее укороченной формы, так как слово «вздутие» предполагает некоторое местное выпячивание, вздутие, что у веретеновидных форм сопровождается прогибом на их боках (Ginkel, 1965). Раковины со вздутой срединной областью и прогибами на боках выделяется как особая разновидность веретеновидной формы. При выборе терминов мы стремились сохранить наиболее общепринятые и рекомендованные в статьях Гинкеля, Калмыковой, Герке, Селье де Сивриё и Тумважи (рис. 4, *III а — е*). При наложении кругов рис. 3 на осевое сечение веретеновидной раковины срединная область последней совпадает с окружностью на протяжении дуги менее 90°, а бока пересекают ее.

На рис. 5 даны принятые градации и термины разных типов веретеновидной формы раковины:

) раковина очень коротко веретеновидная с округло-приостренной областью полюсов, L : D=1,2—1,49;

) раковина коротко веретеновидная с округло-приостренной областью полюсов, L : D=1,5—1,99;

) раковина веретеновидная с приостренной областью полюсов, =2,0—2,99;

) раковина умеренно удлиненно-веретеновидная с приостренной областью полюсов, L : D=3,0—4,0;

) раковина сильно удлиненно-веретеновидная, L : D>4,0;

) раковина вздуто-веретеновидная с выделяющейся вздутой срединной областью и прогибами на боках; соответственно может быть вздуто- очень коротко веретеновидной, вздуто-коротко веретеновидной, вздуто-веретеновидной и т. д.

Веретеновидная форма раковины свойственна видам групп *Schwa* *rina vulgaris* и *Sch. fusiformis* на всех стадиях роста, почти всем ш ринам на юношеской стадии и некоторым (например *Sch. pavlovi* переходной стадии роста.

Ромбоидной называется раковина, по форме близкая к ромбо но более округлая, с заметным перегибом в срединной области, с щенными боковыми склонами и с о стью полюсов от округло-приостре до приостренной. Можно различать градации (рис. 4, IV, *а—б*):

а) раковина округло-ромбоид L : D = 1,3—1,49;

б) раковина удлиненно-округло боидная, L : D = 1,5—2,0.

Ромбоидная форма раковин набл ется только у небольшого числа групп *Schwagerina vulgaris* и *Sch. fusiformis* на взрослой стадии.

Цилиндрической и субцилиндриче называется раковина с цилиндриче формой срединной области и с обла полюсов различной формы, чаще с ло-приостренными или приостре Согласно предложениям Герке и де Сивриё и Десоважи принимаем градации (рис. 4, V, *а—в*):

а) раковина коротко субцилинд ская, L : D = 2,0—2,99;

б) раковина субцилиндриче L : D = 3,0—3,99;

в) раковина удлиненно-субцили ческая, L : D > 40.

Цилиндрической формой ра обладают швагерины лишь на ю ской стадии оборотов, что почти наблюдается у видов группы *Sch. g* *rosa*, а также у разных видов остальных групп.

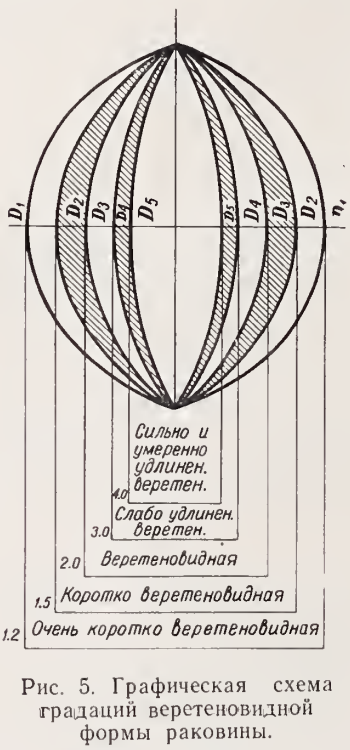


Рис. 5. Графическая схема градаций веретеновидной формы раковины.
L — длина оси навивания, D — диаметр

Из обзора основных категорий формы раковины и их разновидн следует, что числовые градации в данном случае имеют лишь подс значение, так как в ряде случаев повторяются в разных категория лее полное представление о форме раковины дает словесная харак стика, в основе которой лежат определенные геометрические фигур

Навивание спирали

Характер спирали, наряду с формой раковины и особенно строения септ, относится к первостепенным признакам швагерин. ко в характеристике этого признака и методах его определения су вует большой разнобой. Так, три основные стадии в онтогенезе шва особенно ярко и разнообразно выраженные в характере навива всегда четко выделяются; часто отмечаются лишь момент скачка стадии, а также редко точно фиксируются границы трех стадий в вании. Тип навивания обычно характеризуется, помимо словесног ражения, не всегда четкого, измерениями по оборотам раковин п диусов векторов, или диаметров, или высоты оборотов. Сравнение вых рядов радиусов диаметров и высоты оборотов затруднител особенности навивания разных видов легче выявить, применяя г

ое изображение данных и нанося их на кальку для накладывания
на друга при анализе. К сожалению, никто из исследователей шва-
ин не использовал графических изображений характера их навива-
Только Илайс (Elias, 1950) и Катбил с Форбсом (Cutbill, Forbs,
) опубликовали кривые спиралей швагерин при сравнении различ-
видов и родов. Илайс изобразил кривую «*Schwagerina*» *princeps*
enb. по методу, предложенному Ли (Lee, 1923), а Катбилл и Форбс
ивых того же вида применили иную методику, а именно арифмети-
ую шкалу только для числа оборотов и логарифмическую для зна-
ий диаметров.

Нами графически изображены спирали нескольких видов швагерин
етоду, рекомендованному Ли, причем двумя способами: путем на-
ения по ординате значений диаметров последовательных оборотов
высоты первых половин оборотов. Представлялось интересным срав-
ие обоих типов кривых, так как в описаниях швагерин большинство
едователей приводит значения радиусов векторов или диаметров, а
ьшинство — высоты оборотов. Данные по последнему признаку пер-
опубликовал Томпсон (Thompson, 1936) для *Schwagerina meran-
ensis* (Thomps.). В следующем году Калеры дали описания шваге-
с числовыми рядами высот оборотов по обеим половинам оборота
hler F. u. G., 1937). По последнему пути последовали только неко-
ые японские исследователи швагерин (Иго, Нагами, Канума, Сака-
и) и часть советских (Щербович, Бенш, Гроздилова и Лебедева).
аши исследования показали, что более четкое выражение характера
ивания по всем стадиям роста получается при использовании измере-
именно высоты последовательных полуоборотов раковины, а в кри-
диаметров по оборотам многие особенности теряются, сглажива-
ся, так как данные усредняются, как это следует из рассмотрения ри-
ков 6—8.

На рис. 6 в его левой части даны кривые значений высоты последо-
льных оборотов по их первой половине для двух подвидов *Schwa-
na vulgaris* (*Sch. vulgaris aktjubensis* Scherb. и *Sch. vulgaris ashen-
s* Scherb.) и *Sch. mukhamedjarovi* Scherb. той же группы *Sch. vulgaris*,
правой части рисунка — кривые значений диаметров по оборотам.

Sch. vulgaris aktjubensis по кривым слева первые три оборота спи-
и отличаются очень медленным возрастанием высоты оборотов (юно-
еская стадия), в следующих двух-трех оборотах высота оборотов
гро увеличивается, особенно между пятым и шестым оборотами
убеж переходной и взрослой стадии), после чего тот же процесс про-
кается, но очень медленно. Сходный характер навивания наблюда-
у *Sch. vulgaris ashensis* и *Sch. mukhamedjarovi*, но у подвида хорошо
ажено понижение высоты последнего оборота (старческая стадия),
Sch. mukhamedjarovi — более длительная юношеская стадия (при
ьшей начальной камере).

На кривых с правой стороны рис. 6 особенности спирали всех трех
ом выражены подобным же образом, как и на кривых слева, но с
ее постепенными переходами от одной стадии к другой и без выделе-
старческой стадии. Кстати подчеркнем очень близкий тип навива-
трех форм группы *Sch. vulgaris* согласно кривым рис. 6.

та же картина более яркого выражения характера навивания (осо-
но в переходной и старческой стадиях) четко выступает на кривых
ой части рисунков 7 и 8 при сравнении двух типов кривых спиралей
ов и подвидов групп *Sch. moelleri* и *Sch. glomerosa*, приведенных на
рисунках. Рубежи стадий роста на кривых диаметров оборотов
бы сглаживаются, ход кривых более постепенный (что, впрочем, и
ответствует действительному характеру спирали), но существенным
усом кривых диаметров оборотов является потеря на них старческой

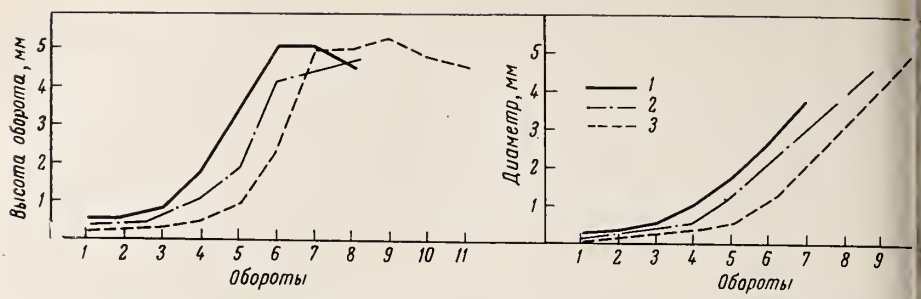


Рис. 6. Кривые значений высоты последовательных оборотов (левая сторона рис. ка) и значений диаметров оборотов (правая сторона рисунка) для видов группы *Schwa- er- na vulgaris.*

1 — Sch. vulgaris ashensis Scherb. (экз., изображенный на табл. V, фиг. 2, Раузер-Черноусова, е- бович, 1949), *2 — Sch. vulgaris aktjubensis* Scherb. (ibid., табл. V, фиг. 4); *3 — Sch. mukhamea- o-* Scherb. (ibid., табл. V, фиг. 7)

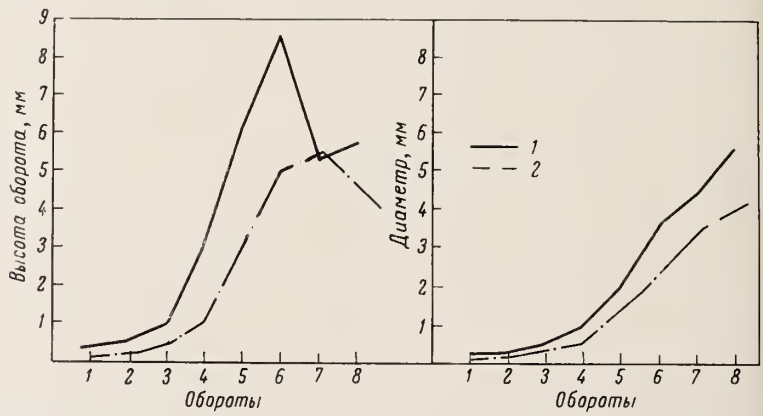


Рис. 7. Кривые значений высоты последовательных оборотов (левая сторона рис ка) и значений диаметров оборотов (правая сторона рисунка) для видов группы *Sch- ge- rina moelleri.*

1 — Sch. moelleri Raus. (ibid. табл. VIII, фиг. 2); *2 — Sch. shamovi* (ibid., табл. IX, фиг.)

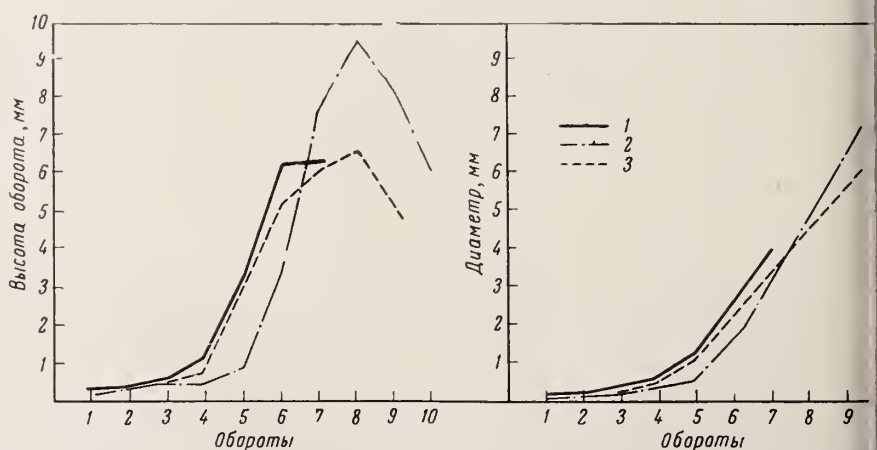


Рис. 8. Кривые значений высоты последовательных оборотов (левая сторона рис ка) и значений диаметров оборотов (правая сторона рисунка) для видов группы *Sch- ag- rina sphaerica.*

1 — Sch. sphaerica Scherb. (ibid., табл. IX, фиг. 7); *2 — Sch. sphaerica gigas* Scherb. (ibid., та- X фиг. 2); *3 — Sch pulchra* Kahl. (ibid., табл. X, фиг. 4)

стадии, хорошо выраженной у всех пяти форм на левых кривых. Следует отметить, что навивание этих форм групп *Sch. moelleri* и *Sch. glomerosa* отличается от такового видов группы *Sch. vulgaris* более быстрым возрастанием высоты оборотов в переходной стадии с последующим замедлением роста и даже понижением высоты оборотов во взрослой стадии.

Для окончательного суждения о преимуществах графического изображения навивания первым или вторым способом необходима была проверка разницы в значениях высоты оборотов по их первым и вторым половинам. На рис. 9 приведены такие данные по полуоборотам для

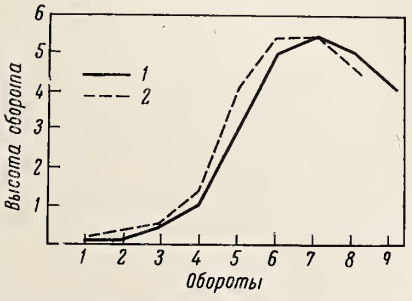


Рис. 9. Кривые значений высоты последовательных оборотов (I и II половины оборотов) для вида *Schwagerina shamovi* Scherb. (ibid., табл. IX, фиг. 2)

Sch. shamovi Scherb. Как видно, ход двух кривых совершенно сходный, так что можно считать несущественным, сделаны ли измерения по первым или вторым половинам оборота. Но, конечно, ряд чисел должен быть из однозначных полуоборотов.

Подводя итог рассмотрению способов графического изображения навивания швагерин, можно считать более показательными кривые значений высоты оборотов и желательность приведения их в описательных работах как дополнение к числовой и словесной характеристике. В кривых, весьма простых и нетрудоемких, очень наглядно выступают особенности спиралей по всем стадиям роста и эти кривые, переведенные на кальку, помогут в изучении систематики швагерин.

Переходя к терминам, используемым при описании спиралей швагерин, напомним, что характер навивания швагерин определяется двумя моментами: высотой оборотов или хода спирали и изменениями в темпах развертывания спирали.

Первое качество спирали обозначается различными оттенками слов «тесное» и «свободное» навивание. Тесное навивание свойственно только ювенариуму. Начиная с переходной стадии, навивание у швагерин свободное. Свободный тип навивания разбивается на градации по наибольшей высоте оборотов:

а) умеренно свободное с наибольшей высотой оборотв (НВО) в 4—49 *мк*;

б) свободное с НВО в 50—59 *мк*;

в) весьма свободное с НВО в 60—69 *мк*;

г) очень свободное с НВО выше 70 *мк* высоты оборотов.

Характеристика этих данных обязательна при описании швагерин. Обычно она выдерживается в пределах групп видов. Так, для групп *Schwagerina vulgaris, Sch. fusiformis*, *Sch. constans* присущи наибольшие высоты оборотов в 50—60 *мк*, групп *Sch. pavlovi* и *Sch. moelleri* — 60—80 *мк*, группы *Sch. glomerosa* —70—80 *мк*.

Темпы развертывания спирали и моменты изменений в темпах специфичны для разных групп и видов. Можно различать следующие темпы развертывания:

медленное с постепенным наращиванием высоты оборотов вплоть до последних одного-двух оборотов (например, *Sch. vulgaris*);

умеренно быстрое с достижением наибольшей высоты оборот (НВО) в начале взрослой стадии (*Sch. moelleri*);

быстрое с НВО в конце переходной стадии (часть видов группы *S. moelleri*);

очень быстрое с НВО в начале переходной стадии (*Sch. glomeros*

Моменты смен темпов по ходу спирали должны быть точно фиксированы, так как имеют существенное таксономическое значение.

Оба признака навивания, т. е. относительная высота оборотов скорость развертывания спирали, хорошо выражаются на графике высоты последовательных полуоборотов раковины.

Септы

Вопрос о строении септ швагерин и их соотношении со стенкой раковины имеет большую историю. Мёллер (1878) и Швагер (Schwag 1883) считали, что септы как бы вклиниваются в стенку раковин. Шельвин (Schellwien, 1898) первый весьма убедительно доказал, что сеп швагерин (как и других фузулинид) образуются путем загиба стен Это положение стало общепринятым. Но продолжало обсуждать какие из слоев стенки принимают участие в формировании септ. Шагер отметил очень плотное вещество септ, отличное от структуры стен Шелльвин (ibid.) подтвердил особое строение септ и отсутствие в н «Wabenwerk» стенок, но септальная пластина (Septallamelle), по представлениям Шелльвина, должна была быть из той же субстанции, чт стенка (ibid., стр. 241). Впечатление «вклинивания» септ у швагер Шелльвин объяснял вторичным утолщением наружной поверхности с (ibid., рис. 7, стр. 258). Однако еще Штафф (Staff, 1910) и Дер (Deprat, 1912) допускали участие кериотеки (Wabenwerk) в строен септ. Только после работ Ли (Lee, 1927), Данбера и Кондра (Dunb Condra, 1927), Данбера и Хенбеста (Dunbar, Henbest, 1942) и Си (Ciry, 1943) септы швагерин всеми считаются состоящими из двух с ев — тектума и пикнотеки (Septallamalle Шелльвина, feuillet cloison ire Сирп) с непостоянным участием более темных эпитекальных обра ваний (табл. III, фиг. 1—4). Термин пикнотека общепринят, но о следует понимать в толковании авторов термина (Dunbar, Henb 1942), а именно как однородный плотный слой септ, в который перехо кериотека, теряя свое кериотекальное строение (ibid., стр. 45, фиг.) или как приматека Стюарта.

Наибольший интерес представляют собой три признака септ: хар тер изгибов их поверхности, вторичные эпитекальные образования септах и септальные поры. На морфологии и терминологии этих приз ков следует остановиться.

В основном, как известно, септы швагерин плоские. Но наблюда ся 1) общий наклон септ в сторону навивания, 2) волнистость всей верхности септ, 3) неправильная складчатость, захватывающая се до половины высоты, 4) правильная низкая складчатость только са нижней части септ. Различный характер изгиба септ и складчатости разному выражается в сплетении септ в осевой области.

Общий изгиб септ вызван их наклоном вперед по ходу навива причем в силу шарообразности раковины септа получает выгнут округлую форму. В осевых сечениях такая наклоненная вперед се имеет вид дуги различной длины между оборотами (табл. III, фиг табл. IV, фиг. 1). Волнистость септ в виде широких и плавных изги вдоль септ, захватывающих всю высоту септ, будет выражаться в вых сечениях неправильными широкими, волнистыми линиями, не все опирающимися на основание оборота (табл. IV, фиг. 1, в наружн двух-трех оборотах).

Неправильная складчатость обычно наблюдается на боках и чаще по нижней половине септ. Форма арок в сечениях и шлифах нельная, высота и ширина их изменчива по длине септ (табл. IV, 2—3; табл. VI, фиг. 1). Такая складчатость свойственна в значиной степени более примитивным швагеринам групп *Schwagerina ris, Sch. fusiformis* и *Sch. pavlovi,* нередко наблюдается в группе *moelleri,* почти отсутствует у *Sch. constans* и видов группы *Sch. glorsa,* особенно же сильно выражена у сакмарских швагерин группы *nitida.*

Правильная низкая складчатость ограничена только самым нижним ом септ и присуща всем швагеринам в довольно однообразном виде ольшими отличиями. У большинства форм в осевых сечениях наблюдаются ряды правильных полукруглых очень низких арочек по осново оборотов на боках раковин, начиная от устья (табл. IV, фиг, 1—3; V, фиг. 1; табл. VII, фиг. 3). Арочки обычно тесно расположены, да соприкасаются или разделены расстояниями, равными ширине ек. Преобладающая высота арочек 0,05—0,10 *мм.* Отмечая специк таких арочек М. А., Калмыкова (1967) назвала их «крохотными». а поперечных сечениях швагерин очень часто заметен резкий г самого нижнего края септ вперед по ходу навивания (табл. III, г. 1, 2, 4) и очень редко в обратную сторону (табл. III, фиг. 3). Отогнуая часть септы обычно измеряется по высоте в 0,10—0,15 *мм.* Нам представляется, что у низких складок септ полней выражена часть, направная вперед, и резко сокращена задняя часть складки. Таким несимтричным строением складчатости можно бы объяснить расположение ек почти впритык, часто отмечаемое и создающее впечатление рябазальных отверстий»[1] в септах по Г. А. Дуткевичу (1939) или ных устьев» по Сири (*Ciry,* 1943) (табл. IV, фиг. 1). Так как септы швагерин очень тонкие (толщина их в переходной и взрослой стадии до последнего оборота 0,01—0,025 *мм*), то в осевых сечениях резкие ры арочек как бы расплываются в тенях септ, а их просветы выют отверстиями в септе (табл. VII, фиг. 3). В поперечных сечениях да наблюдаются даже тени двух стенок складки септы [например, зображении *Schwagerina fragilis* Ciry на табл. IV, фиг. 5 в статье р (Ciry, 1943)].

Как указывалось, обычно нижний край септ утолщен, вследствие г низкая складчатость в осевом сечении выражена очень толстостенми темными арочками с весьма сильно суженным просветом (табл. табл. VII, фиг. 3), а иногда и сплошными полукруглыми пятнами, поминающими парахоматы вербеекинид (табл. VIII). Еще Шелльвин казал, что септы швагерин часто покрыты вторичным скелетным весом. Наиболее постоянны такие эпитекальные образования с перей стадии (табл. VI, фиг. 2), чаще с ее второй половины и до предследнего оборота. На поперечных сечениях концы септ ланцетовидно щены[2]) (табл. III, VI, VII). В наружном обороте пикнотека септ ительно возрастает в толщину (до 0,04—0,06 *мм*), а эпитекальные разования наблюдаются только по основанию оборота, реже и по сенижней части септ (табл. III, фиг. I; табл. VI, фиг. 2; рис. 10 и 11). Нельзя не отметить, что в отношении строения септ Штафф (Staff, 0) был неправ, отрицая наличие вторичных образований и объясняя

---

[1] В диагнозе рода *Schwagerina* написано, что устье «...в последнем обороте иногда отсутствует, замещаясь рядом базальных отверстий, прободающих септы у их основания» (Дуткевич, 1939, стр. 41). Но на рис. 7, стр. 41 указан только ряд очень небольших арочек по основанию двух наружных оборотов сбоку от апертуры. И в тексте базальные отверстия нигде более не упоминаются.

[2] Кстати отметим, что такая характерная форма утолщения концов септ не наблюдается (по опубликованным изображениям) у робустошвагерин и ругозошвагерин, у которых более или менее равномерно утолщается вся поверхность септ.

ряды темных полукруглых пятен по основанию оборота тангенциал ми сечениями складок, а темные пятна концов септ — тенями скл

Осевые сплетения септ, образованные сближением септ в осево ласти, у швагерин в основном двух типов. В зависимости от больше меньшей степени волнистости септ картина сближения и скручен септ в осевой области выражается в сечениях различной формой сетчатого сплетения, изменяющейся от угловато-округлых ячей до и вытянутых с почти прямыми (параллельными) сторонами. Первый который можно назвать округло-ячеистым, свойствен швагеринам правильно складчатыми и сильно волнистыми септами, второй — геринам с плоскими септами, получивший название ячеистости «к ками».

Кроме типа осевых сплетений септ различаются еще и их разм что определяется кроме складчатости и частотой расположения При значительном числе септ в осевом сечении пересекается более рокая область, занятая сближенными септами, и осевое сплетени хватывает бо́льшую или меньшую часть боковой области раковин. редких септах осевые сплетения ограничиваются узкой областью п сов. Таким образом, помимо типа ячеистости следует еще различать рокие и узкие осевые сплетения.

Устье и септальные поры

У швагерин устье в септах единичное. Форма и размеры устья, по димому, имеют второстепенное таксономическое значение и поэ часто не принимаются во внимание при определении видов. Об устье и не упоминается в описаниях швагерин в силу неясности выр ния устьев в сечениях и слабости дополнительных отложений у к устьев. Все же необходимо рекомендовать в дальнейшем отмечать бенности устья при описании швагерин. Как правило, устья швагер

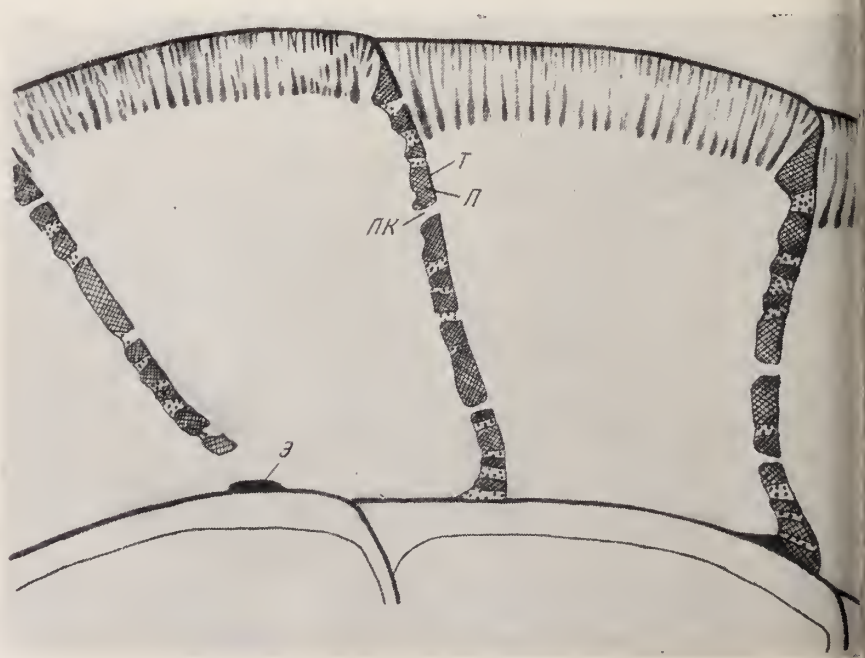


Рис. 10. Поры и поровые канальцы в септах наружного оборота *Schwagerina ex sphaerica* Scherb., тот же экз., что на табл. IV, фиг. 2, рисунок по фотографии, ×

Т — тектум, п — пикнотека, пк — поровые канальцы, э — эпитекальные образования

зрослой стадии низкие, довольирокие и с неправильным полоием.

ельзя не упомянуть, что вопрос сле устьев у швагерин долгое я был спорным. В связи с предлениями Швагера о наличии у герин базального скелета (Balisten) еще Депра (Deprat, 1) считал швагерин многоаперрыми, хотя уже Штафф (Staff, 0, 1910) отрицал у них дополнилные устья, что было позднее дверждено Озава (Ozawa, 1925) другими исследователями. Однако Сири (Ciry, 1943) полагал этот не рассмотренным окончално.

связи с вопросом многоаперрости швагерин часть исследовали уделяли особое внимание септным порам швагерин и близких дв, как имеющим весьма существенное физиологическое значение к дополняющим функции устья Штафф, Дуткевич, Калер и др.). матривая образ жизни швагеи близких к ним родов, Калер aler, 1942, стр. 20 и др.) считал, севдоподии, выходящие из септных пор, особенно многочисных, крупных и расположенных д у нижнего края септ (ср. ibid., б. I, фиг. 3), могли способствот парению раковин в воде. Отя возможную повышенную вязсь протоплазмы швагерин в сибольшой высоты их камер, Калер лгал, что псевдоподии могли обзвывать сетчатое сооружение, заняющее раковинам швагерин иглы планктонных фораминифер более знего времени.

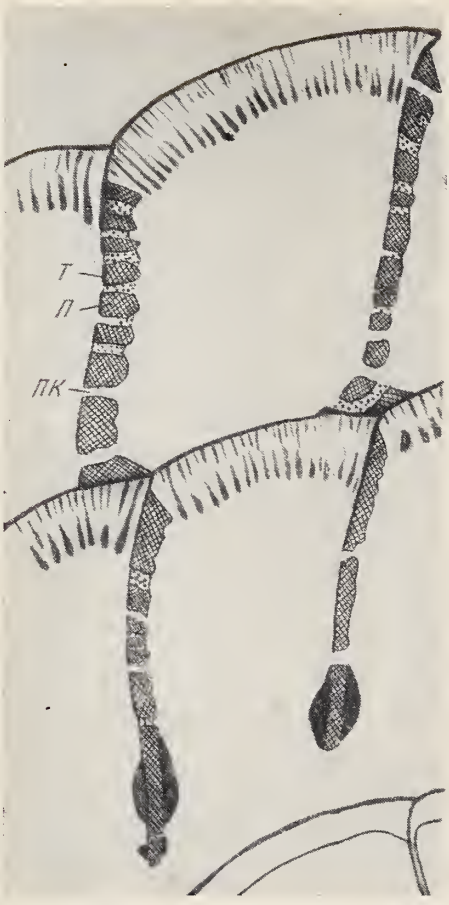


Рис. 11. Строение септ двух наружных оборотов *Schwagerina* ex gr. *sphaerica* Scherb., тот же экз., что на табл. IV, фиг. 3, рисунок по фотографии, ×50

т — тектум, п — пикнотека, пк — поровые канальцы, э — эпитекальные образования на концах септ

оры в септах швагерин наблюдали еще Мёллер и Швагер. Последотметил их крупные размеры (0,03—0,05 *мм*). Подтверждены чаы и большие поры швагерин Шелльвином, Штаффом и последующиисследователями.

По нашим наблюдениям, обильные септальные поры у швагерин ются с переходной стадии, и во взрослой стадии они пронизывают пу, как частое сито (табл. V, фиг. 2; табл. VI, фиг. 1). Диаметр пор вн 0,02—0,035 *мм,* причем к нижнему краю септ поры становятся унее с преобладанием значений 0,03—0,035 *мм*. В более толстых пах наружного оборота поровые канальцы (каналикулы по Сири) ной до 0,04—0,06 *мм* несколько расширены к задней части септы ал. VI, фиг. 2—3; рис. 10 и 11), как это было показано Сири (Ciry, 4) у *Schwagerina subrotunda*. Просвет поровых канальцев достигает 5—0,030 *мм*, так что в поперечных шлифах они хорошо видны.

В утолщенном нижнем крае септ длина поровых канальцев или наликул доходит до 0,12—0,18 *мм* при ширине просвета в 0,0 0,055 *мм*. Такие канальцы часто обнаруживаются на поперечных сеч ях в самом основании септ (табл. VII, фиг. 1, 2, 4). По-видимому, мо предполагать некоторую резорбцию в этой части септ и слияние неск ких поровых канальцев в укрупненные каналикулы с образованием логичных каникулам парафузулин.

Сопоставляя эти данные с величиной просвета толстых арочек кой складчатости, обнаруживаем, что преобладающие размеры про тов арок равны 0,03—0,04 *мм* при колебаниях от 0,02 до 0,09 *мм*, соизмеримы с диаметрами укрупненных поровых канальцев. В силу го в продольных сечениях могут наблюдаться не просветы арок в ственном смысле слова, а сечения поровых канальцев в эпитекаль образованиях, заполняющих складочки септ (табл. III, фиг. 4; табл. V фиг. 2). При слиянии рядом расположенных канальцев возможно никновение щелей типа дополнительных устьев, как это видно у *Schagerina mukhamedjarovi* Scherb. (табл. VII, фиг. 3, щ).

Специфичность всех этих образований, присущих только швагнам и, возможно, некоторым из близких к ним родам с тем же образом жизни, указывает на весьма существенное физиологическое значе этих укрупненных пор и поровых канальцев или каналикул для швагер а также на высокий таксономический ранг, не ниже родового, этого знака.

Хоматы, псевдохоматы и парахоматы

Хоматы хорошо выражены на юношеской стадии и нередко в пер половине переходной стадии. На более поздних оборотах хоматы непрерывные тяжи по основанию оборотов практически отсутствуют

Хоматы обычно бывают умеренные и узкие, но у швагерин гру *Schwagerina constans* и у некоторых швагерин Тимана и Японии [1] хом бывают сильные и широкие. При описании швагерин, по-видимому, статочно различать четыре категории хомат, т. е. узкие и широкие, у ренные и сильные.

Однако в описаниях многих исследователей еще можно встрет указание на присутствие хомат вплоть до последнего оборота. Пра обычно указывается, что они рудиментарны в виде следов и непост ны. Просмотренные на выборку изображения форм с «хоматами», данным Коханска-Девиде (Kochansky-Devidé, 1956, 1959) и Ног (Nogami, 1965), показали, что в средних оборотах хоматы практиче отсутствуют или очень редко бывают видны только на одной полов оборота или с одной стороны устья. Более часто, но тоже очень непо янно, «хоматы» выражены на последних двух-трех оборотах, причем редко они переходят в тени септ в сечениях.

На нашем материале мы не смогли установить настоящих хомат ле юношеской стадии ни на поперечных, ни на осевых сечениях. От ствие хомат почти всегда четко выражено на какой-то части оборо переходной стадии (табл. III, фиг. 5; табл. VIII, фиг 1). А появле непостоянных темных пятен по сторонам устья в последующих об тах обусловлено только сильным развитием эпитекальных образова по нижнему краю септ, создающих картину псевдохомат.

Псевдохоматы как прерывистые тяжи по основанию оборотов, н висимые от утолщенных краев септ или сливающиеся с последними, блюдаются у швагерин с конца переходной и на взрослой стадиях.

---

[1] Интересно отметить, что швагерины с более сильными хоматами приурочены к окр ным частям ассельских бассейнов Евразии (Донецкий бассейн, Тиман и Япония).

дка в поперечных сечениях отмечается слияние утолщенных концов ух смежных септ на коротком расстоянии или темные наслоения по нованию оборотов без связи с септами (табл. VII, фиг. 2). По всей роятности, такие вторичные образования имеют вид прерывистых тя- ей между складками и в осевых сечениях они могут дать картину или мат или парахомат типа вербеекинид, что и дало повод для утверж- ния Швагером (Shwager, 1883) присутствия базального скелета uerleisten) у швагерин.

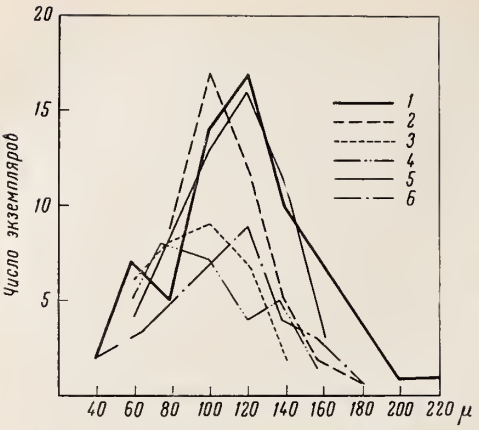
Вопрос о парахоматах у швагерин до последнего времени не счита- я решенным окончательно. Хотя большинство исследователей вслед Штаффом отрицает наличие их у швагерин, но еще Ябе и Ханзава abe, Hanzawa, 1932) относили швагерин к вербеекинидам, признавая них парахоматы, а Калеры (Kahler F. u. G., 1941) продолжают считать обенностью *Schwagerina glomerosa* присутствие у ней парахомат. Раз- мья в отношении наличия последних у *Sch. subrotunda* встречаем мы Сири (Ciry, 1943).

Однако Кохански-Девиде (Kochansky-Devidé, 1956) прямо пишет, что наблюдала парахомат у *Sch. subrotunda*, вида очень близкого к *Sch. omerosa*, а Ногами (Nogami, 1965) ни одним словом не обмолвился парахоматах у оригиналов *Sch. glomerosa*, переизучая материалы вагера. Не заметны парахоматы и на опубликованных Nogami изоб- жениях *Sch. glomerosa*. На многочисленных сечениях швагерин наших ллекций картина «парахомат» обнаруживается очень редко, к тому на небольших участках и непостоянно (табл. VIII). В основном сле- дет согласиться с толкованием «парахомат» Штаффом (Staff, 1909, 10) как тангенциальных срезов складок септ. Однако такое представ- ние нельзя принять без оговорок.

Тангенциальные срезы складок при правильной и низкой складчато- септ в области тонких септ дают или изящные тонкостенные арочки ли расплывчатые тени септ, и мы не наблюдали перехода таких аро- чек в плотные и темные полукруги «парахомат». Но довольно часто ряд лстостенных арочек с точечными отверстиями заканчивается одним- думя темными округлыми пятнами, более низкими, чем арочки абл. VIII). Являются ли эти «парахоматы» тангенциальными срезами кладок? Следует учесть, что тангенциальное сечение складок при на- чии поровых канальцев пересечет и канальцы, следовательно будет тверстием. Однако сплошные темные пятна типа «парахомат» вполне мслимы в ряде случаев: при закупорке поровых канальцев в складках, тангенциальных срезах части складки ниже поры или задней части кладки, а также в косых сечениях складок вне поровых канальцев. Кроме того, темные пятна могут возникнуть при пересечении эпитекаль- ых образований типа тяжей между складками, на присутствие которых ы указывали. Во всех таких случаях высота «парахомат» должна быть еньше, чем соседних арок, что и наблюдается.

Стенка раковин

Стенка раковины или спиротека швагерин двуслойная, состоит из ктума и кериотеки с хорошо выраженными трабекулами и немного олее широкими промежутками между ними (толщина трабекул около *мк* в последнем обороте и около 7—9 *мк* в предпоследнем, измере- ия в средней части кериотеки). Наибольшая толщина стенки достига- ся в последних оборотах, где она обычно и измеряется. Эти значения видов пяти основных групп швагерин нами разбиты на классы по *мк* и проанализированы на частоту встречаемости с учетом географи- еской и отчасти палеоэкологической приуроченности. Так как в опубли- ованных описаниях швагерин числовые значения толщины стенок не-



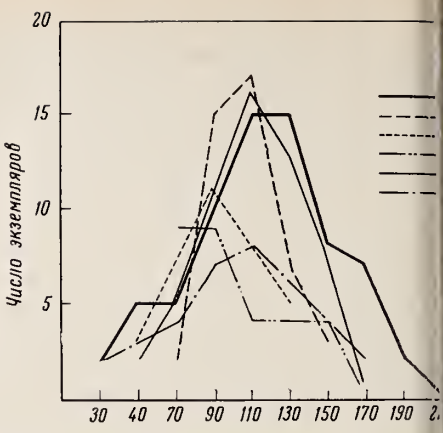


Рис. 12 (слева). Диаграмма распределения значений толщины стенки в после оборотах раковин видов следующих групп:

1 — Schwagerina glomerosa; 2 — Sch. moelleri; 3 — Sch. pavlovi; 4 — Sch. constans; 5 — Sch. vul и 6 — Sch. fusiformis

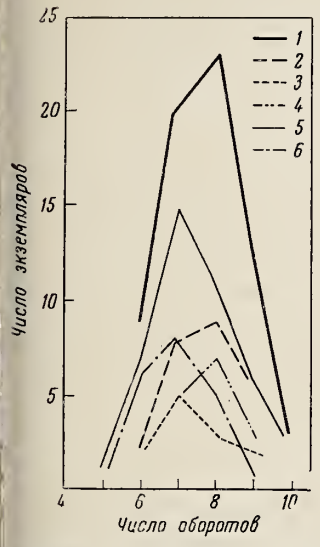
Рис. 13 (справа). То же, но классы иные, обозначения те же

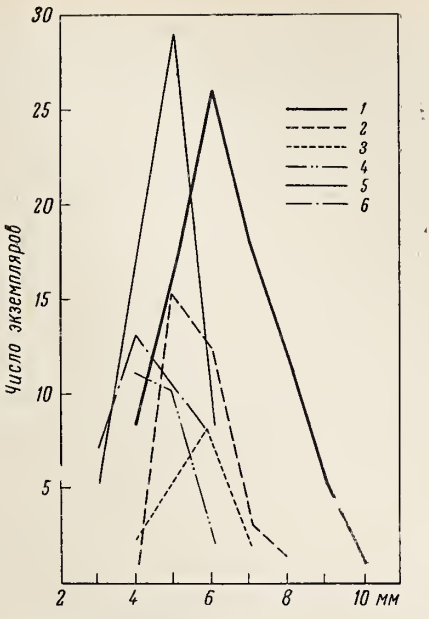
редко даются или с интервалом от и до или лишь с указанием до та то величины, то при подсчете вероятной встречаемости определен классов в первом случае учитывались и все промежуточные класс во втором ближайшие три класса с меньшим значением. Для прове взяты два ряда классов — начиная от 30 и от 40 *мк* (рис. 12 и рис. Хотя в исходных данных, как указано, нами допущена некоторая ус ность и произвольность, но однообразные и в общем закономерные вые значений толщины стенок для видов всех пяти групп позвол считать эти кривые отражающими действительное положение иссл емого признака.

Сравнение двух кривых показало, что двухвершинность четко вы жена у видов групп *Schwagerina constans* и *Sch. glomerosa*. В пер группе донецкие экземпляры характеризуются толщиной стенки в 100 *мк*, южноуральские —100—150 *мк*. В группе *Sch. glomerosa* сев тиманские формы и виды оказались наиболее тонкостенными (от 40 100 *мк*), южноуральские, среднеазиатские и альпийско-балкански наиболее толстостенными (120—185, единично до 230 *мк*). То же я ние наблюдается и у групп *Sch. vurgaris* и *Sch. fusiformis*: толщина нок северотиманских форм обычно не достигает 100 *мк*, а южноур ских равняется 100—170, единично 180. Однако кривые этих двух гр более плавные при общих больших амплитудах колебаний, что опр ляется значительным числом видов с Русской платформы и Сред Урала, характеризующихся средними значениями толщины стенок. графическое положение менее отчетливо отразилось на толщине сте у видов и форм группы *Sch. moelleri*. По-видимому, у *Sch. constan Sch. glomerosa* намечаются географические (или экологические) виды.

Существенно, что общая амплитуда изменчивости оказалась ма мальной у группы *Sch.glomerosa* с ее наибольшим ареалом, а такж у примитивных групп *Sch. vulgaris* и *Sch. fusiformis*, а наименьше *Sch. moelleri*.

В процессе эволюции швагерин во времени ясно выражен неболь сдвиг вправо, в сторону увеличения значений толщины стенок: у ви групп *Sch. moelleri* и особенно *Sch. glomerosa* стенки становятся тол Интересен еще один момент. У групп *Sch. vulgaris, Sch. fusiform*





. (слева). Диаграмма распределения числа оборотов у видов следующих групп: *vagerina glomerosa*; 2 — *Sch. moelleri*; 3 — *Sch. pavlovi*; 4 — *Sch. constans*; 5 — *Sch. vulgaris*, 6 — *Sch. fusiformis*

. (справа). Диаграмма распределения размеров по значению диаметров у видов следующих групп *vagerina glomerosa*; 2 — *Sch. moelleri*; 3 — *Sch. pavlovi*; 4 — *Sch. constans*; 5 — *Sch. vulgaris*; 6 — *Sch. fusiformis*

чно у группы *Sch. constans* наиболее толстые стенки отмечены го- чаще в последнем обороте, у группы *Sch. moelleri* одинаково ча- последнем или предпоследнем, а у группы *Sch. glomerosa* в основ- двух последних оборотах. По-видимому, в эволюции швагерин ходит сдвиг момента полной зрелости на более ранние стадии раз-

отношении терминов и обозначений толщины стенок швагерин дагаются следующие градации толщины стенок раковин:
очень тонкие <60 *мк*,
тонкие — 60—90 *мк*;
умеренно толстые — 100—130 *мк*,
толстые — 140—170 *мк*,
очень толстые >170 *мк*.

Число септ

сло перегородок трудно поддается таксономической оценке, так е всегда можно поперечное сечение отнести к определенному виду. ом основании этот признак пока нельзя использовать при матема- ких методах определения видов. Однако число септ должно иметь твенное групповое и видовое значение. Особенно существенно вить моменты резких скачков в числе септ, которые отмечались ми исследователями.

Число оборотов

дытоживание данных по числу оборотов в раковинах швагерин ных групп видов показало, что этот признак, хотя и второстепен- значения, но все же должен быть учтен и при математических ме-

тодах определения. Для программирования и выработки кода дос
но принять шесть градаций с разбивкой по числу оборотов от 5
относя к одному классу и половинные значения оборотов (рис. 14)
таких классах распределения отчетливо вырисовываются однове
ные кривые видов по группам. Не принимая во внимание относ
ную высоту кривых, зависящую только от числа видов и их числен
можно подчеркнуть некоторые особенности в числе оборотов по гр
видов:

1) наибольшая амплитуда в колебании числа оборотов наб
ется у более примитивных групп *Schwagerina vulgaris* и *Sch. fusi*
(от 5 до 10 $^1/_2$);

2) преобладает число оборотов в 7—8 $^1/_2$, причем у трех групп
vulgaris, Sch. fusiformis и *Sch. pavlovi*) максимум среди 7—7$^1/_2$
тов, а у остальных — среди 8—8$^1/_2$;

3) выделяется ограниченной амплитудой колебаний и много
ностью числа оборотов группа *Sch. constans.*

Размеры

Для анализа размеров раковин по их диаметрам были принят
типа градации с границами по 1 *мм* и по 0,5 *мм*. Более четкая ка
получается при градации в 1 *мм*. Число принятых классов —9 (ри
По всем группам, несмотря на небольшое число экземпляров по н
рым, получены одновершинные кривые за исключением группы *S*
gerina constans. Хотя последний материал небольшой, но и он отр
специфику этой группы, а именно намечающееся выделение под
Отметим следующие особенности:

1) только в группах *Sch. vulgaris, Sch. fusiformis, Sch. co*
встречены особи с размерами в 2—3 *мм* и даже менее;

2) большинство размеров приходится на интервал 3—7 *мм;*

3) наибольшие экземпляры, достигающие 10 *мм*, относятся к
Sch. glomerosa.

4) максимальные размеры не выходят за пределы 6 *мм* у груп
vulgaris, Sch. fusiformis и *Sch. constans*, причем только для вто
третьей из этих групп наибольшая частота падает на интервал 3—

5) характерны положения вершин кривых *Sch. vulgaris* и *Sch*
lovi в пределах 4—6 *мм* с тяготением к левой части кривой и с по
ющим резким понижением кривой; у *Sch. moelleri* максимум нес
передвигается в правую сторону кривой и устойчивое увеличение
ров наблюдается у группы *Sch. glomerosa.*

Следует еще отметить, что на размерах, как, соответственно
числе оборотов, весьма заметно отразились палеоэкологические и
географические условия нахождения экземпляров. Так, у видов
пы *Sch. constans* наибольшее число оборотов у донецких форм,
большие размеры — у уральских. Среди видов групп *Sch. vulg*
Sch. fusiformis особи с наименьшими размерами раковин и с небо
числом оборотов обычно преобладают на Северном Тимане, Ср
Урале и Тянь-Шане, а наиболее крупные и многооборотные — на Ю
Урале и в Средней Азии. Виды группы *Sch. moelleri* с Тимана отли
ся более мелкими размерами, с Русской платформы, Южного
Средней Азии — средними размерами, а наиболее крупные прои
из Дарваза. Также более мелкими размерами и меньшим числом
тов обладают виды и экземпляры группы *Sch. glomerosa* с Тимана
да Китая, Югославии, а наиболее крупные и многооборотные явн
обладают в Средней Азии.

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ

Проведенный анализ морфологических признаков видов швагерин лужил основой для более четкого разграничения признаков различно таксономического значения.

Признаки родового значения

1) Трехкратное изменение формы раковины от наиболее удлиненной венариуме до наиболее укороченной и близкой к шарообразной во зрослой стадии;
2) соответственно три стадии навивания — очень тесное в ювенари- м, скачкообразно и быстро расширяющееся в переходной стадии и ободное и очень медленно возрастающее — во взрослой;
3) септы в основном плоские или волнистые, реже слабо и непра- льно складчатые;
4) правильная низкая складчатость нижнего края септ;
5) крупные поровые канальцы (каналикулы) в передней части низ- и складок;
6) постепенное возрастание толщины стенок от очень тонких в юве- ариуме до толстых во взрослой стадии;
7) хоматы обычно слабые в ювенариуме и в начальной части пере- ной стадии и псевдохоматы в переходной и взрослой стадиях (за ключением некоторых видов окраинных бассейнов или водоемов с коняющимися экологическими условиями).

Признаки видового значения

1) Форма раковины на трех стадиях онтогенеза (качественная ха- геристика);
2) характер спирали на трехвозрастных стадиях: число оборотов тес- о спирали в ювенариуме, характер скачка — постепенное и медленное л быстрое нарастание высоты оборота, наибольшая высота и место ибольшей высоты по отношению к оборотам переходной и взрослой диям, понижение спирали в последнем обороте;
3) характер септ в переходной и взрослой стадиях: плоские септы л наличие волнистости и неправильной складчатости, изогнутость ег, типы осевых сплетений, форма ячеек сплетений и размеры обла- занятой сплетениями.

Качественные и количественные характеристики указанных трех при- ков составляют основу диагноза видов (и групп видов). Второстепе- ные признаки, имеющие относительное значение и лишь при посто- стве определенных сочетаний, следующие:
4) толщина стенок раковины в последних оборотах;
5) число септ;
6) характер хомат (для некоторых видов весьма существенный ви- ой признак, но, по-видимому, экологически обусловленный);
7) размеры раковин и число оборотов (признаки обычно взаимно занные);
8) характер устья (высота, ширина, положение).

Признаки подвидового значения

Признаки подвидового ранга и вариететов выражаются в отклоне- ях от норм количественных характеристик видовых признаков и в рушении постоянства сочетания определенных, специфичных для ви- признаков. Наиболее часто признаки подвидового значения выра- ены в изменениях:

1) толщины стенки по оборотам;
2) размеров раковин;
3) характера волнистости или неправильной складчатости се пределах типа, характерного для данного вида;
4) удлиненности ювенариума;
5) мощности хомат;
6) в небольших, но постоянных отклонениях в форме раковины всех стадиях онтогенеза.

Нередко признаки подвидового ранга обусловлены влиянием графических или экологических факторов. Так, более северные фо например, северотиманские, отличаются меньшими размерами с б тонкими стенками, более укороченными ювенариумами и более сл складчатостью септ от форм тех же видов Южного Урала или Сре Азии.

Признаки популяционного (группового) и индивидуального значения

К таковым относятся, прежде всего: 1) размеры и 2) число об тов, а также небольшие отклонения в характере других признаков сочетающихся определенно с изменениями остальных признаков.

* * *

В заключение нашей статьи следует указать, каково состояние стематики швагерин в настоящее время и как оно отразилось на пр той в статье группировке швагерин и на числовой обработке их при ков по группам. Совершенно очевидно, что при сведении нами лит турных данных необходима была предварительная проверка систем ки швагерин и принятой группировки всех видов и разновидно К сожалению, недостаток времени не позволил нам довести реви систематики швагерин до конца. Отложим ее до следующей ста В данный момент достаточно было установить, что в вопросах сист тики и группировки видов расхождения наших новых представлен взглядами коллектива, проводившего ревизию систематики шваг (Аносова и др., 1964), оказались в основном несущественными и не ражающимися на результатах числовых обработок. Большинств предлагаемых нами изменений касалось или перевода из ранга ви подвид и обратно или выделения особых видов в пределах той же г пы. И больше того — проведенное нами изучение швагерин в основ подтвердило обоснованность выделенных ранее групп видов.

ЛИТЕРАТУРА

Аносова Н. А. и др. 1964. Ревизия систематики рода *Schwagerina* и близких к родов.— Вопр. микропалеонтол., вып. 8. Изд-во «Наука».

Герке А. А. 1967. О морфологических признаках двусимметричных нодозариид (ф миниферы) и содержании видовых описаний.— Уч. Зап. НИИГА, палеонтол. и стратигр., вып. 19.

Дуткевич Г. А. 1939. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Перм система. ЦНИГРИ, т. VI.

Калмыкова М. А. 1967. Пермские фузулиниды Дарваза.— Труды ВСЕГЕИ, н серия, **116**, Биостратиграфический сб., вып. 2.

Мёллер В. 1878. Спирально-свернутые фораминиферы каменноугольного извест России.— Материалы по геологии России, т. VIII.

Миклухо-Маклай А. Д. 1959. Значение гомеоморфии для систематики фу нид.— Уч. зап. ЛГУ, № 268, серия геол. наук, вып. 10.

Раузер-Черноусова Д. М., Щербович С. Ф. 1949. Швагерины Европей части СССР.— Труды ИГН АН СССР, вып. 105, геол. серия (№ 35).

Раузер-Черноусова Д. М., Щербович С. Ф. 1958. О швагериновом гори центральной части Русской платформы.— Труды ГИН АН СССР, вып. 13.

Ciry R. 1943. Les fusulinidés de Turquie.— Ann. Paleontol., **30**.

tbill J. L., Forbes C. L. 1967. Graphical aids for the description and analysis of variation in fusuline foraminifera.— Palaentology, 10, Part 2.
prat J. 1912. Étude des fusulinidés de Chine et d'Indochine et classification des calcaires à fusulines.— Mém. Serv. Géol. de l'Indochine, vol. I, Fasc. III, III e Partie.
prat J. 1913. Étude des fusulinidés de Chine et d'Indochine et classification des calcaires á fusulines (II e Mémoire): Les fusulinidés des calcaires Carbonifériens et Permiens du Tonkin, du Laos et du Nord-Annam.— Mém. Indochine Serv. Géol., vol. II, fasc. I.
nbar C. O., Condra G. E. 1927. The fusulinidae of the Pennsylvanian system in Nebraska.— Nebraska Geol. Surv., Bull. II, Ser. 2.
nbar C. O., Henbest L. G. 1942. Pennsylvanian fusulinidae of Illinois.— Illinois State Geolog. Surv., Bull., no. 67.
as M. K. 1950. The state of paleontology.— J. Paleontol., 24.
kel A. C. 1965. Carboniferous fusulinids from the Cantabrian Mountains (Spain.).— Leidse Geol. Mededel., deel 34.
hler F. 1942. Beiträge zur Kenntnis der Fusuliniden der Ostalpen: Ledensraum und Lebensweise der Fusuliniden.— Palaeontographica, Bd. XCIV, Abt. A.
hler F. u. G. 1937. Beiträge zur Kenntnis der Fusuliniden der Ostalpen: Die Pseudoshwagerinen der Grenzlandbänke und des oberen Schwagerinenkalkes.— Palaeontographica, Bd., LXXXVII, Abt. A.
hler F. u. G. 1941. Beiträge zur Kenntnis der Fusuliniden der Ostalpen: Die Gattung *Pseudoschwagerina* und ihre Vertreter im unteren Schwagerinenkalk und im Trogkofelkalk.— Palaeontographica, Bd. XCII, Abt. A.
hansky-Devidé V. 1956. Donjopermske fuzulinide Šustaša kod Bara u Crnoj Gori.— «Geoloski vjesnik» sv. VIII—XI.
hansky-Devidé V. 1959. Karbonske i permske fuzulinidne foraminifere Velebita i Like.— Donji Perm. Palaeontologia Jugoslavica, sv. 3.
e J. S. 1923. A graphic method to aid specific determination of fusulinoides and some results of its application to the fusulinae from North China.— Bull. Geol. Soc. China, 2, N 3—4.
e J. S. 1927. Fusulinidae of North China.— Palaeontol. Sinica, ser. B, vol. IV, Fasc. I.
gami Y. 1965. Neu-Untersuchung der von Schwager beschriebenen Fusuliniden aus China und Japan.— Paläontol., Z., 39, 1/2.
awa Y. 1925. On the classification of Fusulinidae.— J. Coll. Sci. Tokyo Jmp. Univ., vol. 45, art 4.
llwien E. 1898. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks. Theil II: Foraminifera.— Palaeontographica, Bd. XLIV.
wager C. 1883. Carbonische Foraminiferen aus China und Japan.— In Richthofens China, Bd. IV, Abh. 7.
lier de Civrieux J. M., Dessauvagie T. F. J. 1965. Reclassification de quelques Nodosariidae, particulierement du Permien et Lias.— Maden Tetkik ve Arama enstitüsü yayinlarindan, Ankara.
ff H. 1909. Beiträge zur Kenntnis der Fusuliniden.— Neues Jahrbuch, Min., Geol., Pal., Bd. XXVII.
ff H. 1910. Die Anatomie und Physiologie der Fusulinen.— Zoologica, H. 58.
mpson M. L. 1936. Lower Permian fusulinids form Sumatra.— J. Paleontol., 10, N 7.
e H., Hanzawa S. 1932. Tentative classification of the foraminifera of the Fusulinidae.— Proc. Imp. Acad. Japan, 8, N 2.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 13 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 197

К. И. КУЗНЕЦОВА и Е. Я. УМАНСКАЯ

(Геологический институт АН СССР, 2-е Гидрогеологическое управление)

Род *Citharinella* Marie и его новые виды из кимериджа Русской платформы

Непрерывно увеличивающийся поток информации по различ группам фораминифер, в том числе и по нодозариидам, позволяет в вестной мере представить себе их многообразие и изменчивость. Од единая естественная их классификация далека еще от завершения. достаточно резко отличающиеся трактовки систематики нодозарии одна предложенная в «Основах палеонтологии» (1959) и другая, ная в «Treatise on Invertebrata Paleontology» (Loeblich, Tappan, 19 свидетельствуют об этом достаточно отчетливо. Установлен ряд но таксонов родовой группы, и в то же время многие «старые» роды к лось бы начинают утрачивать свою реальность. Именно таково по жение с одноосными нодозариидами подсемейства Nodosariinae, им щими в качестве основной особенности строения шевронообразную с му камер. Работа А. А. Герке (1969) по систематике нодозариид, полнившая большую сводку по этому семейству Селье де Сивр Десоважи (Sellier de Civrieux, Dessauvagie, 1965), фактически вн ясность в систематику родов *Lingulina, Paralingulina* (*-Geinitzin Spandelina* и др. Однако формы с биморфным строением раковины, ющие шевронообразные камеры только на взрослой стадии онтоге не были специальным предметом изучения Герке, и в их классифик до настоящего времени нет достаточной четкости.

Прежде чем перейти к изложению материала, авторы пользу случаем выразить искреннюю благодарность А. А. Герке за ряд це замечаний и советов к настоящей статье.

Обильные и разнообразные комплексы нодозариид, присутствук в позднеюрских отложениях Русской платформы содержат больш личество упомянутых форм, которые разные исследователи достат субъективно относят к родам *Frondicularia, Falsopalmula, Citharir* а также в отдельных случаях к родам *Palmula* и *Neoflabellina*. Боле го, можно встретить в одной работе описание и изображение одног да, разные экземпляры которого отнесены к разным родам, однак довое название имеют общее. Нет необходимости продолжать пер ление подобных досадных неточностей, свидетельствующих лишь объективных трудностях систематизации этих форм, которые возни перед исследователями.

Располагая большим материалом по нодозариидам с шевронообраз-ми камерами, мы попытались проследить их развитие от начала кел-ейского времени до конца поздней юры. Обращает на себя внимание, т у изученных нами форм очень четко отмечалось явление циклового оморфизма, которому ранее уделялось очень мало внимания. В то к время с цикловым полиморфизмом связан ряд значительных морфо-ических изменений раковин, наблюдавшихся почти у всех встречен-к нами видов.

Если подходить к изучению рассматриваемой группы нодозариид с том этого явления, то оказывается следующее.

1. Однорядное симметричное расположение шевронообразных камер ечается у ряда видов, но характерно только для форм мегасферичес-ой генерации A_2 (гамонт). При этом диаметр крупной начальной ка-оры достигает обычно 0,3 *мм*. Подобное строение, присущее представи-елям рода *Frondicularia* Defrance, 1826, не выдерживается у форм дру-ги генераций этих же видов, имеющих биморфное строение раковины.

2. Биморфное строение раковины, состоящей из двух-трехкамерной альной «цитариновой» части и последующей однорядной части с дву-четырьмя шевронообразными камерами, отмечается у всех встречен-к видов и характерно для мегасферической генерации A_1 (шизонт). Диаметр начальной камеры у них колеблется в пределах 0,2—0,22 *мм*.

3. Биморфные раковины, состоящие из раннего отдела (3—5 камер), строенного по типу рода *Citharina* с начальной камерой диаметром),—0,15 *мм* и однорядной части из пяти—семи шевронообразных камер, актерны для большинства встреченных видов, однако число таких кземпляров невелико. Они соответствуют микросферическим формам енерации В (шизонт). Строение, указанное для двух последних групп классификации, данной в «Основах палеонтологии» (1959), характе-ует роды *Falsopalmula* Bartenstein, 1948 и *Citharinella* Marie, 1938. систематике, приведенной в «Treatise on Invertebrata Paleontology», т формы принадлежат к роду *Citharinella* Marie, 1938, а род *Falsopal-ula* лишен самостоятельного значения и принят как младший синоним да *Palmula* Lea, 1833.

Изучение материалов показало, что «чистых» фрондикулярий в на-х фаунистических ассоциациях из келловея, оксфорда, кимериджа и жского яруса нет, т. е. нет форм, все генерации которых на всех диях онтогенеза обладали бы устойчивым однорядным (фрондикуля-ым) расположением шевронообразных камер. Если такие формы стречаются, то рано или поздно непременно находятся особи других енераций того же вида, у которых симметрия нарушена, раковина по-строена биморфно и которые уже никак нельзя относить к роду *Frondi-ularia*. Не имея основания ставить под сомнение существование фрон-кулярий как реального и самостоятельного родового таксона, мы, од-ако, должны отметить, что встреченные нами позднеюрские нодозариды шевронообразными камерами по указанным причинам вряд ли сле-ует относить к этому роду. Нодозариды с описанным биморфным стро-ением раковины по классификации «Основ палеонтологии», как указы-алось выше, отвечают двум родам—*Falsopalmula* Bartenstein, 1948 и *Citharinella* Marie, 1938. При известном сходстве приведенных в указан-ом труде диагнозов этих родов имеется, однако, различие: у первого из ним начальный отдел раковины построен по типу рода *Planularia*, у вто-рого — по типу *Citharina*. Поздняя часть одинакова: однорядна и состоит из шевронообразных камер. Других существенных различий этих двух родов, не считая таких второстепенных признаков как удлиненная, копье-видная или широкоовальная форма раковины, нет. Нам представляет-ся что рассмотренные формы по типу строения раковины было бы пра-вильнее отнести к роду *Citharinella* Marie.

Естественно, однако, что для решения вопроса о таксономичес ранге и систематическом положении этих нодозаринид необходимо пользование материала от самых древних палеозойских форм с указ ным строением раковины до современных представителей этой груп

Видовой набор признаков позволяет достаточно четко различат классифицировать изученные формы. Для родового описания мы пользовали в качестве дополнительных критериев внутреннее строе раковины, состав стенки и способ нарастания новых камер.

Исследование всех изученных видов показало сходство у них как па строения стенки, так и способа построения раковины. При этом яснилась интересная особенность: биморфность строения раковины ходит отражение и в строении ее стенки, точнее, в способе образова последней. Ранний отдел раковины, построенный по типу рода *Cithari* обладает первично однослойной стенкой, при этом сочленение смежн камер, как правило, черепицеобразное, и все камеры, кроме последн имеют двуслойную наружную стенку в части, прилегающей к уст (Кузнецова, 1961). Грани нарастания и предшовные утолщения, ко рые, как указывает Герке (1957), являются важным видовым приз ком, отмечаются у большинства видов. Шевронообразные камеры од рядной части также обладают первично-однослойной стенкой того состава, строения и толщины, как и камеры раннего отдела, но прич нение их в большинстве случаев не черепицеобразное, а прос (табл. XVII, фиг. 1, *а*, *б*). Указанные особенности выдерживаются у ра вин различных генераций изученных видов.

Стенка юрских цитаринелл тонко-радиально-лучистая состоит кристалликов кальцита, ориентированных нормально к поверхности ковины. Толщина стенки варьирует у разных видов значительно: наи лее толстой стенкой раковины обладает *Citharinella exornata* K. Kuzn Uman. (0,03—0,04 *мм*), самой тонкой (не более 0,01 *мм*)—*C. gold* (Biel. et K. Kuzn.). Этот признак устойчиво выдерживается в преде изученных популяций цитаринелл, не связан, как нам кажется, не средственно с характером осадка и потому может быть использова качестве дополнительного диагностического признака видового поряд

До последнего времени в кимериджских отложениях Русской пл формы не отмечалось такого многообразия цитаринелл, какое удал наблюдать нам при изучении их в разрезах кимериджа Костромс и Ульяновской областей. Ранее цитаринеллы были широко извес только из среднего и верхнего келловея Русской платформы и пра чески не отмечались в оксфорде. Нижнекимериджские цитаринеллы были известны, поскольку и сами отложения этого возраста почти изучались. Описанные из верхнего кимериджа и волжского яруса ви этого рода не исчерпывали всего разнообразия имеющихся форм. И ченная группа включает 12 видов, популяции которых, хотя и не от чаются обилием, однако в большинстве случаев достаточно много ленны.

Все эти виды при большом разнообразии морфологических особ ностей объединены рядом общих признаков, из которых к числу важн ших следует отнести характер нарастания камер, строение стенки и наментированную поверхность раковины. О первых двух признак было сказано выше, что же касается орнаментации, то здесь отмечае большое разнообразие форм ребристости—достаточно устойчивого и кого видового диагностического признака.

Развитие этой группы видов охватывает длительный отрезок вре ни: более четырех геологических веков — от келловейского до волжск Отсутствие материала не дало возможности проследить их дальней историю, но судя по литературным данным, большинство рассмотрен нами видов завершает в юре свое существование.

Уже для средне- и позднекелловейского времени можно наметить, в
естной мере, конечно, условно, три основные ветви цитаринелл: пер-
представленная крупными листовидными, мелкоребристыми форма-
группы *C. nikitini* (Uhlig), вторая, берущая свое начало от узких,
детовидных, изящных представителей *C. lanceolata* K. Kuznetsova [1]
етья — объединяющая толсто-ромбические крупные раковины с чет-
и ребрами [*C. mölleri* (Uhlig) и *S. rhomboidalis* (K. Kuzn. и др.)].
Условность выделения этих групп определяется тем, что они сходны
жду собой и подчас имеют переходные формы. В то же время процесс
ейшего видообразования в пределах этого рода обусловил возник-
ение и развитие большого числа видов, не только морфологически
ных, но, очевидно, и генетически связанных с келловейскими реб-
гыми цитаринеллами.

Последовательное и послойное изучение разрезов юры от келловея
волжского яруса выявило любопытную особенность, объяснение ко-
рой мы в настоящее время затрудняемся дать. Цитаринеллы не отно-
ся к родам, занимающим численно-доминирующее положение в мик-
аунистических ассоциациях, однако в келловее их популяции доста-
но обильны. Такие виды, как *C. nikitini* (Uhlig), являются обычным
понентом видового сообщества и обычно представлены не менее чем
7 экземплярами в одном образце. Так обстоит дело в келловейских
жениях, но уже в нижнем оксфорде представители этого рода со-
ершенно исчезают из комплекса фораминифер, кстати сказать, очень
бильного и разнообразного.

Вновь появляются они в позднеоксфордское время, откуда известны
менее пяти видов цитаринелл. Эти виды отличаются от келловейских.
орые можно рассматривать лишь в качестве их предковых форм.
аннем кимеридже процесс видообразования цитаринелл заметно ак-
изировался, число видов удваивается, а плотность популяций некото-
из них возрастает. Присутствие в нижнекимериджских осадках раз-
ных генераций большинства видов этого рода, разнообразие их стро-
ия и численность популяций свидетельствуют о том, что условия
уществования были благоприятными для их расцвета. Развитие цита-
елл продолжается и в позднем кимеридже, хотя далеко не все виды
кивают до этого времени. Постепенное сокращение числа видов ци-
аринелл отмечается в начале волжского века, до середины которого
кивают, по-видимому, не более пяти-шести из них. При этом ни один
видов не возникает на рубеже кимериджского и волжского веков, а
ротив, ряд позднекимериджских цитаринелл продолжает и заканчи-
т свое развитие в волжское время. Следует оговориться, что отме-
ные особенности развития цитаринелл прослежены на материале
имущественно центральной и северной частей Русской платформы,
полнота разрезов позволила провести соответствующие наблюдения.
Как показало изучение одновозрастных отложений Центральной
льши и Южной Англии, в этих регионах развиты значительно более
ные комплексы цитаринелл, видовой состав которых в известной ме-
отличается от рассмотренных. В области южного обрамления Рус-
й платформы кимеридж-волжские образования нами не изучались.
этому в настоящее время говорить об ареалах рассмотренных видов
пределами Русской платформы вряд ли возможно.

В связи с тем, что существуют различные точки зрения на объем
а *Citharinella*, мы постарались использовать наши наблюдения для
которых дополнений родового описания. В основном это касается цик-
вого полиморфизма и его проявления в морфологических особенно-
х строения скелета цитаринелл.

---

[1] амилия Kuznetsova дается здесь в иной, чем в ранее опубликованных работах, ис-
равленной транскрипции.

Ниже приводится описание рода и 12 видов цитаринелл, из кото 10 установлены впервые, один описан из кимериджских отложе о-ва Мадагаскар и не был ранее известен в пределах СССР, а дру вид, происходящий из кимериджа Польши, впервые найден на Русс платформе.

СЕМЕЙСТВО NODOSARIIDAE EHRENBERG, 1838

ПОДСЕМЕЙСТВО NODOSARIINAE EHRENBERG, 1838

Род *Citharinella* Marie, 1938

Citharinella: Marie, 1938, стр. 99; Основы палеонтологии. Общая часть. Про шие. 1959, стр. 257, рис. 416; Loeblich, Tappan, 1964, стр. С 516, фиг. 401 (14—16).

Типовой вид — *Flabellina karreri* Berthelin, 1880, альб, Франц департамент Об.

Описание. Раковина плоская, билатерально-симметричная, у особей генерации A_1 и В—биморфная. Начальная часть построена по т рода *Citharina* из двух — семи моноклинных, сильно скошенных к од стороне камер, не образующих обычно полного оборота спирали. Н чальная камера округлая или овальная, иногда с шипиком на про мальном конце. Весь ранний отдел часто как бы оттянут и заострен, этом шевронообразные камеры не охватывают его своими конца Поздние камеры имеют шевронообразную форму и составляют выпр ленный однорядный отдел раковины. Число их обычно 6—7, редко стигает 9—10. Различаются формы трех генераций. У микросферичес особей генерации В ранний отдел включает до семи камер, располож ных эволютно и образующих неполный оборот спирали. У экземпля мегасферической генерации A_1 присутствует до трех, реже четырех мер в начальной части, и у особей мегасферической генерации A_2 раковина от начального отдела построена из однорядно и симметр но расположенных шевронообразных камер по типу рода *Frondicula* Швы поверхностные или слабо углубленные, отчетливые, но ино скрытые под орнаментацией поверхности. Периферический край в к туре ровный, фестончатый или зазубренный, в сечении — тупой, прис ренный без киля, реже с килем, в отдельных случаях с парными киля Устье терминальное, радиально-лучистое, расположено на оттянуто виде горлышка или бугорка конце последней камеры. Края устья чистые, устьевое отверстие округлое, обычно узко, реже широко отк тое; поверхность — продольно-ребристая, реже гладкая. Стенка изве ковая, первично однослойная, тонко-пористая, полупрозрачная или товая. Нарастание новых камер происходит сначала в раннем отделе тем черепицеобразного перекрытия стенки предыдущей камеры ст кой последующей, затем в однорядном отделе — по типу прост причленения камер. Толщина стенки раковины варьирует у разных дов (0,01—0,04 *мм*).

Замечания. Наличие биморфного строения раковины цита нелл, состоящей из двух различно построенных отделов, заставляе особой осторожностью подходить к вопросу о происхождении этого р и выявлению его предковых форм. В настоящее время уже не треб специальных доказательств тот факт, что рекапитуляцию как част выражение биогенетического закона не следует в применении к фора ниферам понимать буквально, т. е. видеть в онтогенезе сокращен путь филогенетического развития предшествующих форм. Поэтому, мечая появление у наших видов в поздней стадии онтогенеза качеств но нового признака — шевронообразных камер,— мы еще не можем с стоверностью утверждать с чем мы имеем в данном случае дело — с

аией или анаболией. Ведут ли они свою генетическую линию от од-
рдных «фрондикуляриевых» предков, лишь позже приобретая черты
иально-плоскостных нодозариид, или напротив, именно последние и
лются исходными формами, типичное строение которых закладывает-
ке с ранних этапов онтогенетического развития цитаринелл. На той
ии исследований, на которой находится изучение нодозариид в на-
щее время, трудно сказать в пользу какого предположения можно
иести более аргументированные доводы. Мы склоняемся к тому, что
рфные цитаринеллы, появившиеся на том этапе геологической исто-
и когда существовали как спиральные, так и одноосные нодозарии-
, по типу своей более высокой и сложной организации тяготеют к
иальным нодозариидам, черты строения которых характеризуют ран-
й онтогенез этих форм.

Citharinella kostromensis K. Kuznetsova et Umanskaja, sp. nov.

Табл. IX, фиг. 1—4

азвание вида от г. Костромы.

rondicularia uhligi: Шохина, 1954, стр. 11, табл. XXVIII, фиг. 32. 33.
rondicularia nikitini: E. Hanzlikova, 1964, стр. 90, табл. VIII, фиг. 2; Уманская, стр. 88, табл. I, фиг. 4.

олотип — ГИН АН СССР (Геологический институт Академии СССР), № 3494/3; Костромская область; нижний кимеридж, зона snia stephanoides и Amoeboceras kitchini.

аратипы — № 3494/1, № 3494/2 и № 1/4 (из работы Уманской, 1965); онахождение и возраст те же.

писание. Раковина довольно широкая, плоская, состоит из 7—
амер, у отдельных особей общее число камер достигает 18. Первые
камер слагают начальную часть, последующие имеют шевронообз-
ую форму и составляют однорядный отдел. Степень изгиба швов
еке, 1967, стр. 19—20) от умеренной (0,60) до сильной (0,90). Угол
ерегиба 65—90°. Камеры разделены прямыми узкими отчетливыми
ами, почти поверхностными в начальной части и углубленными в раз-
утом отделе. Начальная камера обычно круглая, значительно ре-
овальная. Наружный диаметр ее у изученных экземпляров колеб-
т: у особей микросферической генерации 0,05—0,09 *мм*, у мегасфе-
ческих форм — 0,13—0,15 *мм*. Степень уплощенности раковины (Ш:Т)
2. Поверхность раковины покрыта частыми короткими ребрышками
ывающимися на швах и совпадающими с ребрышками смежных
мр. Некоторые из них проходят по поверхности трех камер, особенно
это наблюдается в раннем отделе, где у многих особей отмеча-
непрерывные рельефные ребра. Периферический край широкий,
рассматривании сбоку слабо фестончатый. Устье терминальное, лу-
е, расположено на слегка оттянутом конце последней камеры,
— на сосковидном удлиненном бугорке. Стенка однослойная, ма-
я, непрозрачная. Толщина ее 0,01—0,015 *мм*. Причленение смежных
мр простое (табл. XVIII, фиг. 2).

зменчивость. Вид довольно изменчив по своим признакам.
аболее подвержены колебаниям форма раковины, чаще широколисто-
дая, реже — с заостренными концами, число ребер на одной стороне
0-34) и форма ребер, обычно прерывистых и коротких, но у некото-
особей проходящих вдоль всей ранней части и захватывающих бо-
еюздние камеры. Иногда эти ребра расходятся веерообразно, как у
rölleri (Uhlig). Число камер, строение ранней части и диаметр на-
лной камеры различны у особей разных генераций. Наибольшее об-

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	Ш	Т	Генерация	Диаметр начальной камеры	Общее число камер	Число камер в начальной части	Число шевронообразных камер
Паратип № 3494/1	1,50	0,90	0,13	Мегасферическая A_1	0,13	9	3	6
Паратип № 3494/2	1,92	0,91	0,15	Мегасферическая A_1	0,15	11	4	7
Голотип № 3494/3	1,95	1,20	0,22	Микросферическая B	0,09	12	6	6
Паратип № 1/4	2,3	1,2	0,19	Микросферическая B	0,05	18	8	10

щее число камер—18 у особи микросферической генерации B, начал
часть которой образуют 8 камер. Наименьшее число камер в ранне
деле у особи мегасферической генерации A_1—3. Общее число ка
этого экземпляра — 8 (экземпляры генерации A_2 не встречены).
перегиба шевронообразных камер изменяется от 65 до 90°. Наи
часты особи, у которых угол перегиба равен 65—70°.

Сравнение. Этот вид принадлежит к многочисленной группе
ристых цитаринелл из юры и мела Русской платформы. Ближе все
своим признакам данный вид к *C. nikitini* (Uhlig) из верхнего кел.
Рязанской области. Однако между ними имеется ряд существенны
личий, которые выражаются в более широкой форме раковины,
ствии на боковой стороне бороздки, лишенной ребер, в большем
камер, составляющих начальную часть, а также в более тупом и
фестончатом периферическом крае у описываемого вида.

Распространение и возраст. Костромская область; ни
кимеридж (зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini), ве
кимеридж (зона Aulacostephanus pseudomutabilis). Горьковская
ласть; верхний оксфорд, нижний кимеридж (Шохина, 1954).

Материал. 23 экз. хорошей сохранности.

Citharinella pectinatimornata (Espitalie et Sigal)

Табл. X, фиг. 1—5

Frondicularia pectinatimornata: Espilatié et Sigal, 1963, стр. 56, фиг. 11—15
XXVI.

Оригиналы — ГИН АН СССР, № 3494/4—3494/8; Костро
область; нижний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeb
kitchini.

Описание. Раковина крупная, плоская, листовидная состо
5—13 камер. Начальная часть включает от двух до шести камер,
дующие три — семь камер имеют шевронообразную форму и состав
однорядный отдел раковины. Степень изгиба швов очень сильная (
Угол перегиба швов 50—75°. Начальная камера овальная, иногда с
заостренная, у большинства экземпляров, относящихся к мегасфе
ской генерации A_1, ее размеры колеблются в пределах 0,12—0,1
У единственной особи магасферической генерации A_2 начальная к
достигает 0,24 *мм* в диаметре (табл. X, фиг. 3, *а*). Швы узкие, отч
вые, слегка углубленные, у периферического края раковины плав
гибаются к начальному отделу. Устье лучистое, расположено на от
том терминальном конце последней камеры. Поверхность каждой

окрыта продольными короткими ребрами характерной формы, пре-
ющимися на швах. Ребра расположены почти вплотную друг к
, реже — на некотором расстоянии одно от другого; они выпуклые,
широкие у основания, как бы срезаны снизу и суживаются к
нему краю. По форме они напоминают узкие мазки кисти. Общее их
колеблется от 15 до 26 на одной стороне каждой камеры. Пери-
ческий край в очертании слабо фестончатый и зазубренный, в се-
— заостренный или угловатый. Стенка тонкая, однослойная, не-
рачная.

Изменчивость ряда признаков значительная. Изменяется форма
ферического края, который у некоторых экземпляров слабо лопаст-
и слегка зазубренный, колеблется общее число камер, в обычном
е 7—9, но у отдельных особей достигающее 13. Изменчив также
перегиба швов, равный у большинства экземпляров 50—60°, но у
орых более широких форм достигающий 75°. Строение начальной

Размеры, *мм*

№	Д	Ш	Т	Генерация	Диаметр начальной камеры	Общее число камер	Число камер в начальной части	Число шевронообразных камер
4/4	1,59	0,69	0,13	Мегасферическая A_1	0,12	10	5	5
4/5	1,96	0,73	0,18	Мегасферическая A_1	0,15	9	3	6
4/6	1,20	0,47	0,18	Мегасферическая A_2	0,24	5	2	3
4/7	1,11	0,64	0,16	Мегасферическая A_1	0,15	8	5	3
4/8	1,89	0,82	0,19	Мегасферическая A_1	0,12	13	6	7

и число камер в ней зависят от генерации раковины (пределы из-
ний указаны выше). Число ребрышек на поверхности и плотность
асположения обычно довольно устойчивы. Лишь у отдельных форм
расположены более редко, при этом они проходят иногда по поверх-
и 1—2 камер, не прерываясь на швах, а общее их число не превы-
14—15, вместо обычных 20—26. Последние формы наиболее точно
ветствуют описанию и изображению данного вида Эспиталье и Си-
(Espitalié, Sigal, 1963); в нашем материале они не многочисленны.

равнение. Характерный диагностический признак—своеобразная
а расширяющихся к основанию ребрышек, позволяет всегда четко
лять этот вид от других ребристых цитаринелл, развитых в юре и
. Именно эта особенность орнаментации отличает данный вид от
ostromensis sp. nov., имеющей также частые прерывистые ребра.
же признак отличает *C. pectinatimornata* от *C. spatha* (Lalick.) из
мации Эллис Северной Америки. Зазубренный периферический край
жает описанный вид с *C. uhligi* (Furss. et Poljen.), однако, и в дан-
случае отличие заключается в форме ребер, расширяющихся у
ectinatimornata и узких у *C. uhligi*.

Распространение и возраст. Вид описан Эспиталье и Сига-
из кимериджского яруса (Cenozone C) Мадагаскара. Нами встречен
стромской области, в нижнем кимеридже, зоне Rasenia stephanoi-
Amoeboceras kitchini. Единичные экземпляры встречены в этом же
не, в верхнем кимеридже, зоне Aulacostephanus pseudomutabilis.

Материал. 15 экз. хорошей сохранности.

Citharinella exornata K. Kuznetsova et Umanskaja, sp. nov.

Табл. XI, фиг. 1, 2

Название вида exornata (*лат.*) — фигурная.

Голотип — ГИН АН СССР, № 3494/9; Костромская область; ний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini.

Паратип — № 3494/10; местонахождение и возраст те же.

Описание. Раковина крупная, удлиненная, асимметричная вольно толстая (степень уплощенности Ш:Т 2,8—3,2). Состоит из камер. Первые 5—8 камер составляют начальную, обычно изогнут асимметричную часть, последующие шевронообразные камеры обра однорядный отдел, начиная с которого раковина обычно заметно растает по ширине. Угол перегиба швов 70—80°. Степень изгиба сильная (0,96). Начальная камера округлая или овальная, у об микросферической генерации ее диаметр 0,06—0,07 *мм*, у мегасфе ских экземпляров — 0,13—0,18 *мм*. Число камер в начальной части следних обычно составляет 5—6, реже 7, у микросферических форм ний отдел включает до 8 камер. Камеры разделены углубленными ми, слабо изогнутыми в начальном отделе и прямыми в однорядной раковины. Периферический край в очертании фестончатый, в сечен округлый. Поверхность раковины покрыта продольными ребрами, которых колеблется от 14 до 22 на одной стороне. Часть ребер пре ется на швах, большинство же ребер протягивается по поверхности 5 камер. Между длинными ребрами вклиниваются более короткие кие ребра. Устье терминальное, расположено на небольшом сосочк ном бугорке, края его тонко радиально-лучистые. Стенка тонкая, вично однослойная, непрозрачная, причленение смежных камер че цеобразное. Толщина септ и первично-однослойной стенки 0,0 0,008 *мм*.

Изменчивость. Проявляется в строении начального отдела, тором число камер варьирует от 5 до 8, в зависимости от генерации. ме того, изменяется степень уплощенности раковины, соотношен ширины и толщины. В наиболее частом случае она равна 3,2—3,7, некоторых экземпляров раковины значительно толще и это соотнош достигает 2,5—2,8. Другим изменчивым признаком является число и положение ребер, обычно прямых прерывистых и частых, но иногда лее длинных и извилистых. Последняя камера у взрослых особей, правило, меньше предыдущей. Обычно начальная и следующая за камера гладкие без орнаментации, но у верхнекимериджских форм ра часто начинаются с первой камеры.

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	Ш	Т	Генерация	Диаметр начальной камеры	Общее число камер	Число камер в начальной части	Число шевронообразных камер
Голотип № 3494/9	1,5	0,48	0,15	Микросферическая В	0,07	12	8	4
Паратип № 3494/10	1,23	0,45	0,16	Мегасферическая A_1	0,18	8	7	1

Сравнение. Этот вид по узкой форме раковины и частой ре стости сходен с *C. spatha* (Lalick.), однако от последнего вида отл ется прерывистыми ребрами, узкой начальной частью, состоящ

ьшего числа камер. От *C. pectinatimornata* (Espit. et Sigal) описан-
л вид отличается более узкой раковиной, формой ребер, их числом и
етанием периферического края. От *C. goldapi* (Biel. et K. Kuzn.) от-
ается более толстой и грубой раковиной, многочисленными ребрыш-
ли и строением начального отдела, включающего до восьми камер.

Распространение и возраст. Встречается в ограниченном
ие экземпляров в отложениях верхнего оксфорда, нижнего и верхне-
имериджа Костромской области и Ульяновского Поволжья. Единич-
л особи присутствуют в самых нижних слоях зоны Subplanites klimovi
жского яруса в разрезе у с. Городище на Волге (Ульяновская об-
ть).

Материал. 20 экз. хорошей сохранности.

Citarinella okensis K. Kuznetsova et Umanskaja, sp. nov.

Табл. XI, фиг. 3, 4

Название вида от р. Оки.

Голотип—ГИН АН СССР, № 3494/11; Костромская область; нижн
имеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini.

Паратип—№ 3494/12; местонахождение и возраст те же.

Описание. Раковина почти правильно-овальной формы, несколько
ее округлая в начальном отделе и слегка заостренная к устьевому
оцу. Состоит из 7—9 камер, из которых первые 3—4 составляют ран-
и отдел, остальные однорядную часть. Камеры низкие, медленно воз-
тающие по высоте, разделены узкими прямыми поверхностными шва-
и. Угол их перегиба 65—75°. Степень изгиба швов сильная (0,9). На-
альная камера у мегасферических экземпляров достигает 0,2 *мм* в ди-
метре, вздута и выступает на боковые стороны. Степень уплощенности
аковины 4—4,2. Раковина покрыта тонкими прерывистыми ребрами,
рходящими по поверхности одной, реже двух камер. Ребра расположе-
ькак бы в шахматном порядке и на смежных камерах обычно не сов-
ают, число их 12—16 на одной стороне раковины. Периферический
рй плавно-округлый, не лопастной. Устье расположено на тонкой вы-
утой шейке в конце последней камеры, устьевое отверстие узкое,
ычно открытое, края его тонкорадиально-лучистые. Стенка однослой-
а, известковая, радиально-лучистая.

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	Ш	Т	Генерация	Диаметр начальной камеры	Общее число камер	Число камер в начальной части	Число шевронообразных камер	Число ребер
Голотип № 3494/11	0,93	0,49	0,13	Мегасферическая A_1	0,11	8	4	4	12
Паратип № 3494/12	1,2	0,53	0,12	Мегасферическая A_2	0,2	7	1	6	12

Изменчивость. Число ребер на поверхности раковины колеблет
незначительно, но изменчива их длина: обычно ограничена высотой
меры, но иногда ребро переходит на смежную камеру, не прерываясь
межкамерном шве. Строение раннего отдела, размеры и степень вы-
клости начальной камеры изменяются довольно существенно, являясь
рфологическим выражением полового диморфизма. У некоторых осо-

бей изменяется толщина раковины, заметно уменьшаясь к усть концу.

Сравнение. От *C. emendata* sp. nov. отличается числом, фор расположением ребер. От *C. galitchensis* sp. nov.— формой ранне дела раковины, прерывистыми ребрами и меньшими размерами вины.

Распространение и возраст. Костромская область; ни кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kithini.

Материал. Семь экземпляров хорошей сохранности.

Citharinella postrhomboidalis K. Kuznetsova et Umanskaja, sp. nov.

Табл. XII, фиг. 1—4

Название вида от предковой формы *C. rhomboidalis*.

Голотип — ГИН АН СССР, № 3494/13; Костромская обл нижний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras ki

Паратипы — № 3494/14, местонахождение то же, верхний окс № 3994/15, местонахождение то же, нижний кимеридж, зона Rasenia phanoides и Amoeboceras kitchini.

Описание. Раковина субромбической формы, состоит из 7—1 мер, первые 3—5 из них образуют ранний отдел, последующие и шевронообразную форму и составляют однорядную часть. Степень щенности раковины 4,9—5,3. Угол перегиба швов 75—90°. Швы по ностные, обычно довольно отчетливо просвечивающие через стенк ковины. Степень изгиба швов сильная (0,9). Периферический край чении усеченный, в очертании — прямой, реже слабо лопастной. По ность покрыта продольными ребрами, проходящими по всей раковины от начальной камеры до устьевой поверхности последне меры. Ребра протягиваются параллельно оси симметрии раковин, н которых камерах они прерываются или между длинными «сквозн ребрами появляются более короткие промежуточные ребрышки. ребер 12—16 на одной стороне раковины.

Устье расположено на низком бугорке, края его лучистые. С тонкая, радиально-лучистая, однослойная, с поверхности матовая.

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	Ш	Т	Генерация	Диаметр начальной камеры	Общее число камер	Число камер в начальной части	Число шевронообразных камер
Голотип № 3494/13	1,3	0,78	0,13	Мегасферическая A_1	0,13	11	5	6
Паратип № 3494/14	1,44	0,51	0,15	Мегасферическая A_1	0,15	8	1	7
Паратип № 3494/15	1,16	0,84	0,16	Мегасферическая A_1	0,16	8	4	4

Изменчивость. Варьирует форма раковины, обычно устой ромбическая, но у отдельных экземпляров из верхнего оксфорда удлиненная и узкая. Строение начальной части изменяется, как и у гих видов цитаринелл в зависимости от генерации; у форм мегасф ческой генерации A_1 ранний отдел включает до 5 камер, раковины рации A_2 построены однорядно по типу фрондикулярий.

Сравнение. Этот вид наиболее близок и, по-видимому, генетически
ан с *Citharinella rhomboidalis* K. Kuzn. из келловейских отложений
олжья, от которой отличается бо́льшим числом камер, более толстой
виной и формой ребер, более частых и тонких у описанного вида.
C. admiranda sp. nov из нижнего кимериджа отличается строением
льного отдела, общим очертанием раковины и более крупными ее
ерами. От *C. rhomboideoorbicularis* sp. nov. отличается формой рако-
более узкой и четко-ромбической, строением периферического края,
м, слегка заостренным проксимальным отделом, а также большим
ом ребер.

Распространение и возраст. Костромская область; нижний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini.

Материал. Шесть экземпляров хорошей сохранности.

Citharinella emendata K. Kuznetsova et Umanskaja, sp. nov.

Табл. XIII, фиг. 1—3

Название вида emendata (*лат.*) — верный, безошибочный.

олотип — ГИН АН СССР, № 3494/19; Ульяновская область, с. Го-
ще на Волге; верхний кимеридж, зона Aulacostephanus pseudomuta-
li.

Паратипы — № 3494/17, 3494/18; местонахождение и возраст те же.

Описание. Раковина правильно-овальной формы, равномерно уп-
енная. Степень уплощенности 4,3—4,6. Состоит из 4—10 камер, из
рых первые 4—5 камер у особей микросферической генерации B со-
ляют начальный отдел, а следующие 3—5 имеют шевронообразную
му и образуют однорядную часть. У экземпляров мегасферической
рации A_1 начальный отдел включает не более двух, реже трех ка-
у особей полового поколения A_2 вся раковина построена однорядно
ипу фрондикулярий и состоит из 4—5 камер. Межкамерные швы
тливые, прямые, чуть углубленные. Степень их изгиба очень сильная
—1,3). Угол перегиба швов 60—75°. Камеры по высоте возрастают
епенно, к периферическому краю суживаются. Периферический
усеченный, в очертании не лопастной, у раковин мегасферических
раций начальная камера заметно вздута и выступает на боковые сто-
ы, что особенно четко заметно при рассматривании раковин с пери-
ии. Поверхность покрыта тонкими продольными ребрами по 15—20
аждой стороне. Ребра расположены равномерно, близко друг к дру-
а швах они прерываются или утоняются и обычно доходят до устье-
поверхности последней камеры, переходя иногда и на устьевой бугор.
Стенка однослойная, лучистая, тонкая, с поверхности непрозрачная
матовая.

Размеры, *мм*

№	Д	Ш	Т	Генерация	Диаметр начальной камеры	Общее число камер	Число камер в начальной части	Число шевронообразных камер	Число ребер
ип 94/19	1,05	0,6	0,15	Мегасферическая A_2	0,27	4	1	3	15
ип 94/17	1,12	0,58	0,15	Мегасферическая A_1	0,19	7	2	5	15
ип 94/18	1,44	0,64	0,12	Микросферическая B	0,10	9	4	5	20

Изменчивость. Этот вид обладает большим постоянством
признаков, из которых наиболее характерными являются прави
форма раковины и равномерно-частая ребристость. Несколько изм
во число ребер и их протяженность: обычно они прерывистые и к
кие, но иногда проходят по поверхности двух-трех камер. У некот
экземпляров пролокулум и последняя камера полностью или час
лишены орнаментации.

Сравнение. Из многочисленных ребристых цитаринелл ближе
го к этому виду *C. pectinatimornata* (Espit. et Sigal), описанная и
мериджа Мадагаскара. Отличие проявляется в форме ребер, равно
но-узких у описываемого вида и расширенных книзу у *C. pectina
rnata*. Кроме того, раковина у нашего вида более правильно-овал
формы, без заостренности к концам, а периферический край по ко
ровный. Близок этот вид и к *C. galitchensis* sp. nov., от которой от
ется более тонкой раковиной, расположением раннего отдела, не
нутого в сторону, как у *C. galitchensis* sp. nov., а также короткими
рывистыми ребрышками. От *C. okensis* sp. nov. отличается распол
нием и частотой ребер, большей уплощенностью раковины. Эти
признаки, только выраженные в еще более сильной степени, от
ют описанный вид от *C. integrifolia* K. Kuzn. et Uman., которая, к
того, имеет несколько иную форму и размер раковины, особенно у
росферических особей.

Распространение и возраст. Среднее Поволжье; вер
кимеридж, волжский ярус (зоны Subplanites klimovi и S. sokolovi)

Материал. 12 раковин хорошей сохранности.

Citharinella galitchensis K. Kuznetsova
et Umanskaja, sp. nov.

Табл. XIII, фиг. 4, 5

Название вида от г. Галича.

Голотип — ГИН АН СССР, № 3494/20; Костромская обл
нижний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kit

Паратип — № 3494/21; местонахождение и возраст те же.

Описание. Раковина крупная, довольно толстая, овальной фо
несколько изогнута в ранней части, состоит из 7—10 камер. У мег
рических особей первые две-три из них образуют ранний отдел, пос
ющие — однорядную часть. Угол перегиба швов 70—85°. У форм м
сферической генерации начальный отдел включает до пяти камер,
метр начальной камеры 0,03 *мм*, у мегасферических экземпляров
отдел сложен двумя-тремя камерами, начальная камера дост
0,19 *мм* в диаметре. Швы прямые, поверхностные, обычно отче
прослеживаются темными линиями через стенку раковины. В ранне
сти швы часто неясно различимы, и видны лишь при смачивании
вины водой. Периферический край толстый в сечении, по контуру —
мой, не лопастной. Поверхность раковины покрыта тонкими про
ными ребрами, проходящими через три-четыре камеры, а иногда
всей длине раковины. Число ребер 25—32 на каждой стороне.
терминальное, расположено на низком широком бугорке, края кот
рассечены неглубокими радиальными бороздками. Стенка лучиста
вольно толстая, первично однослойная. Толщина ее 0,02—0,0
(табл. XVIII, фиг. 3).

Изменчивость. Наиболее изменчива форма раковины, об
правильно-овоидная с небольшим изгибом начального отдела, но и
более узкая с сильно оттянутой изогнутой ранней частью.

Несколько изменчив угол перегиба камер (70—85°), чаще встре

Размеры, *мм*

№	Д	Ш	Т	Генерация	Диаметр начальной камеры	Общее число камер	Число камер в начальной части	Число шевронообразных камер	Число ребер
п 4/20	1,44	0,6	0,18	Микросферическая В	0,03	10	5	5	32
ип 4/21	1,42	0,62	0,2	Мегасферическая A_1	0,16	8	4	4	23

оби, имеющие угол перегиба 80—85°. Остальные признаки доста- устойчивы.

равнение. Наиболее характерный признак — толстая овоидная зина со сплошной продольной ребристостью на поверхности позво- всегда четко выделять этот вид, который указанными особенностя- личается от близкого вида *C. nikitini* (Uhlig). Сходство и отличие *emendata* sp. nov. рассмотрены при описании последнего вида. От *ctinatimornata* (Espit. et Sigal) отличается более толстой правиль- альной раковиной, а главное, типом ребристости.

аспространение и возраст. Костромская область; в небольшом числе особей в верхнем оксфорде и нижнем кимеридже.

атериал. Пять экземпляров хорошей сохранности.

Citharinella rhomboideoorbicularis K. Kuznetsova et Umanskaja, sp. nov.

Табл. XIV, фиг. 1, 3

азвание вида rhomboide (*лат.*) — ромбический, orbicularis (*лат.*) — ый.

олотип — ГИН АН СССР, № 3494/22; Костромская область; нижний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini.

аратип — № 3494/23; местонахождение и возраст те же.

писание. Раковина широкая, довольно толстая, субромбоидальной формы с выступающим начальным отделом. Степень уплощенности квины 5—5,4. Она состоит из 5—9 камер, из которых первые 4—6 рзуют начальный отдел, остальные — однорядную часть. Начальная мра округлая, диаметр ее у особей мегасферической генерации 0,09—3 *мм*, у микросферического экземпляра (голотип) — 0,06 *мм*. Шевронразные камеры разделены широкими поверхностными швами, угол ерегиба 65—85°. Степень изгиба швов умеренная (0,61). Периферический край в сечении широко-округлый, в очертании — ровный, не пстной. Поверхность покрыта тонкими длинными продольными ребрами, некоторые из них проходят по всей длине раковины от начальной камеры до устья, другие — более короткие, протягиваются по поверхности одной-трех камер. Число ребер 9—16 на одной стороне ракови. Устье терминальное, расположено на небольшом бугорке, через еловатое вещество которого просвечивает узкий устьевой канал. ра устья тонко-радиально-лучистые, реже — с грубыми радиальными рздками. Стенка известковая, толстая, однослойная, с поверхности етящая, полупрозрачная.

Изменчивость. Вид довольно устойчив по своим морфологическим признакам. Более или менее изменчиво число и расположение ребек, обычно длинных и проходящих от начальной камеры до устья, некоторых особей более коротких косоориентированных по отноше-

нию к продольной оси раковины. У отдельных экземпляров начал камера гладкая, лишенная орнаментации, и ребра начинаются со рой камеры. Угол перегиба швов обычно 65—75°, но у некоторых бей почти прямой (80—85°).

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	Ш	Т	Генерация	Диаметр начальной камеры	Общее число камер	Число камер в начальной части	Число шевронообразных камер
Голотип № 3494/22	0,85	0,72	0,16	Микросферическая B	0,06	9	6	3
Паратип № 3494/23	0,64	0,45	0,12	Мегасферическая A_1	0,09	6	4	2

Сравнение. В материале из юрских отложений бореальной о сти близких видов не встречено. Некоторое сходство отмечается у ного вида *C. rhomboidalis* (K. Kuzn.) из верхнего келловея Саратов области. Отличается описанный вид более широкой раковиной с вы пающей асимметричной начальной частью. Кроме того, число прод ных ребер больше, а сами они более тонкие и сглаженные, чем у *C. rh boidalis*. От. *C. teisseyrei* (Uhlig) наш вид отличается значительно лее толстой раковиной, длинными, реже расположенными ребрам также характером швов — поверхностных у *C. rhomboideoorbicular* слегка углубленных у *C. teisseyrei*. От напоминающей по общей ф раковины *C. integrifolia* sp. nov. отличается иным характером реб *C. rhomboideoorbicularis* большей частью, равномерно распределе на боковых поверхностях раковины и более заостренных.

Распространение и возраст. Костромская область; ни кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini; вер кимеридж, зона Aulacostephanus pseudomutabilis.

Citharinella goldapi (Bielecka et K. Kuznetsova)

Табл. XIV, фиг. 2, 4—6

Falsopalmula goldapi: Белецкая, Кузнецова, 1969, стр. 75, табл. I, фиг. 9а, б.

Оригиналы — ГИН АН СССР, № 3494/24—27; Костромская область; нижний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoebocera tchini.

Описание. Раковина очень тонкая, удлиненная, плоская, и ной ланцетовидной формы, слегка заостренная к начальному и у вому концам. Степень уплощенности раковины 3—3,4. Состоит из девяти камер, из которых начальный отдел включает обычно не б двух-трех камер, остальные имеют шевронообразную форму и соста ют более позднюю однорядную часть. Камеры узкие, низкие, степен гиба швов очень сильная (1,3—1,8). Они разделены тонкими, очен четливыми углубленными швами, угол их перегиба 30—50°. Начал камера обычно округлая, реже овальная или каплевидная, часто с ким острым шипиком на конце. Поверхность раковины покрыта с тонкими продольными ребрами в количестве 9—14 на одной сто каждой камеры. Ребра прерываются на швах и обычно не перехо поверхности одной камеры на другую. Начальная камера, как пра лишена орнаментации или несет на поверхности одно ребро.

У некоторых форм ребра у периферического края камер сливают-
образуя оторочку в виде тонких парных килей. Более отчетливо это
ажено в начальной части и несколько сглаживается к последним ка-
ам. Устье терминальное, лучистое, расположено на оттянутом и
чно отороченном по бокам тонкими ребрышками конце последней
еры. Стенка известковая, однослойная, тонкая, с поверхности бле-
щая, полупрозрачная.

Размеры, *мм*

з. №	Д	Ш	Т	Генерация	Диаметр начальной камеры	Общее число камер	Число камер в начальной части	Число шевронообразных камер	Число ребер
94/24	1,45	0,36	0,12	Микросферическая B	0,10	8	2	6	10
94/25	1,2	0,27	0,07	То же	0,07	8	2	6	10
94/26	1,0	0,36	0,07	Мегасферическая A_1	0,13	6	1	5	Поверхность гладкая

Изменчивость. Наиболее изменчивой у данного вида является
ма раковины, обычно удлиненная, сжатая с периферических сторон
уровне 6—7 камер, но у некоторых — листовидная или удлиненно-
льная с заостренными концами. Меняется также характер периферi-
кого края от слегка заостренного до двухкилевого. Орнаментация
ерхности также непостоянна — обычно число продольных ребер
еблется от 9 до 12 на одной стороне каждой камеры, но у некоторых
мпляров поверхность раковины гладкая, без ребер или ребра в числе
ого-трех прослеживаются едва заметно только на одной-двух первых
ерах.

Сравнение. Наиболее близок этот вид к *Citharinella lanoeolata* (Kuzn.) из келловейских отложений Саратовского Поволжья. Отличие
ючается в форме камер, более высоких, плавно изогнутых у *C. golbi* и меньшем их числе (5—9 вместо 10—14), а также в характере орнаментации — ребра у нашего вида прерывистые, а у *C. lanceolata* бо-
длинные, проходящие через две-три камеры. Кроме того, межкамерные швы у описанного вида тонкие, слегка углубленные и изогнутые к периферии, а у *C. lanceolata* прямые, узкие, часто с тонкой выпуклой оточкой. По общему облику эти два вида очень близки и генетически, видно, связаны друг с другом. Хотя в оксфордских отложениях Русской платформы мы не находим близких видов, однако преемственность их кимериджских форм от келловейской *C. lanceolata* представляется достаточно отчетливо.

Распространение и возраст. Польша и Костромская область; нижний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras ithini.

Материал. Свыше 40 экз. хорошей сохранности.

Citharinella rarissima K. Kuznetsova et Umanskaja, sp. nov.

Табл. XV, фиг. 1, 2

Название вида rarissima (*лат.*) — редчайшая.

Голотип — ГИН АН СССР, № 3494/28; Костромская обла нижний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitc
Паратип — № 3494/29; Ульяновская область, с. Городище; волж ярус, зона Subplanites pseudoscythicus.

Описание. Раковина очень широкая, плоская, по очертанию поминающая лист сирени. Состоит из 11—12 камер, из которых 4 ставляют однорядную часть. Начальная камера округлая, диамет 0,10—0,15 *мм*. Степень уплощенности раковины 7,5—8,2. Ше нообразные камеры разделены отчетливыми почти прямыми, сл углубленными швами, плавно загибающимися к начальной ча Угол перегиба камер 80—90°. Степень изгиба швов умеренная (0,6). верхность раковины покрыта продольными короткими ребрами, б шей частью прерывающимися на швах. Некоторые ребра проходят рез две — четыре камеры. Число ребер на одной стороне каждой кам 29—42. Периферический край плавно округлый, без киля. Устье те нальное, расположено на небольшом низком бугорке. Края его у эк пляра из кимериджа грубо рассеченные, отверстие зияющее; у эк пляра из волжских отложений устье закрытое, тонкорадиально-л стое. Стенка, однослойная, блестящая непрозрачная.

Изменчивость. Наличие в нашей коллекции всего двух экз ляров этого вида не позволяет судить о его изменчивости. Однако личия между раковинами из кимериджских и из волжских отлож наблюдаются довольно отчетливо. Первая значительно крупнее, б широкая в начальной части, с бо́льшим числом ребер. Несмотря на лое число особей этого вида, мы сочли возможным описать его в к стве нового, поскольку он обладает весьма своеобразными и харак ными диагностическими признаками.

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	Ш	Т	Генерация	Диаметр начальной камеры	Общее число камер	Число камер в начальной части	Число шевронообразных камер
Голотип № 3494/28	2,0	1,8	0,22	Микросферическая B	0,15	12	4	8
Паратип № 3494/29	1,30	1,14	0,15	Мегасферическая A_1	0,10	11	4	7

Сравнение. Близких видов в юрских отложениях не встре Некоторое сходство наблюдается у этого вида с *C. perovata* (*Cha* из нижнего мела Англии, но наш вид отличается отсутствием нео ментированной бороздки по средней линии боковой стороны, более рокой раковиной и наличием отдельных длинных ребер, проходящи рез несколько камер. От *C. strigillata* (Reuss), из нижнего мела Ф с которой *C. rarissima* сближает мелкая частая ребристость, отлич ся более широкой раковиной, бо́льшим углом перегиба камер и г ным расположением ребер, часть которых, не прерываясь на швах, ходит по поверхности нескольких камер.

Распространение и возраст. Костромская область; ниж кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini. Улья

кя область (с. Городище); волжский ярус, зона Subplanites pseudos-
ylicus.

Материал. Два экземпляра хорошей сохранности.

Citharinella integrifolia K. Kuznetsova et Umanskaja, sp. nov.

Табл. XVI, фиг. 1, 2

Название вида: integre (*лат.*) — правильный, folium (*лат.*) — лист.

Голотип — ГИН АН СССР, № 3494/30; Костромская область; кний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini.

Паратип — № 3494/31; местонахождение и возраст те же.

Описание. Раковина крупная тонкая, листовидной формы, состо-из 10—17 камер. Степень уплощенности раковины 7,7—12,9. Начальй отдел включает до шести камер у микросферических экземпляров ри — пять камер у форм мегасферической генерации. Однорядная ть состоит из 5—11 шевронообразных камер, разделенных прямыми, ским отчетливыми швами. Камеры низкие, постепенно возрастающие высоте. Угол перегиба швов 60—70°. Степень изгиба швов сильная 06—1,0). Периферический край в сечении плавно-округлый, в очерта- — прямой, иногда слабо фестончатый. Поверхность раковины покры- тонкими продольными ребрами, общее число которых 14—20 на каж- стороне раковины. Они прерываются на швах и не всегда совпада- на смежных камерах. Устье терминальное, расположено на заострен- невысоком бугорке, с тонко-лучистыми краями. Стенка однослой-а, очень тонкая.

Размеры, *мм*

кз. №	Д	Ш	Т	Генерация	Диаметр начальной камеры	Общее число камер	Число камер в начальной части	Число шевронообразных камер	Число ребер
отип 3494/30	2,62	1,31	0,17	Микросферическая В	0,07	17	6	11	20
ратип 3494/31	1,46	0,6	0,1	Мегасферическая A_1	0,12	10	5	5	17

Изменчивость. Наиболее постоянными признаками являются стовидная очень сильно уплощенная (Ш:Т=7,7—12,9) форма рако-ны и штриховатая ребристость ее поверхности. Однако число и плот-сть распределения тонких продольных ребер может варьировать от до 20. Несколько изменчиво очертание раковины: от плавно-овальй со слегка заостренными дистальным и проксимальным концами, до лее удлиненной с почти параллельными периферическими краями абл. XVI, фиг. 1).

Сравнение. Ближе всего этот вид к *C. okensis* sp. nov., от кото-рй отличается более уплощенной раковиной и тонкой штриховатой ре-бристостью, а также размером начальной камеры и строением раннего дела. Других близких видов в поздней юре нами не встречено.

Распространение и возраст. Костромская область; верхний сфорд, нижний кимеридж, единичные экземпляры.

Материал. — Пять экземпляров хорошей сохранности.

Citharinella admiranda K. Kuznetzova et Umanskaja, sp. nov.

Табл. XVII, фиг. 3—5

Название вида admiranda (*лат.*) — удивительная.

Голотип — ГИН АН СССР, № 3494/32; Костромская обла нижний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitc

Паратип — № 3494/33, местонахождение и возраст те же.

Описание. Раковина небольшая, толстая, асимметричная с о нутым и изогнутым начальным отделом, в котором насчитывается до ти камер. Общее их число 6—8. Начальная камера у экземпляров гасферической генерации округлой формы, сильно вздута, диамет 0,19 *мм*. Камеры широкие, довольно низкие, разделены поверхнос ми, плавно изогнутыми швами, угол их перегиба около 90°. На повер сти раковины наблюдаются очень тонкие длинные ребра, протяги щиеся от первых камер начального отдела до последней камеры. Р располагаются параллельно оси симметрии раковины, иногда сходят последним камерам, число их достигает 10—12, но некоторые рак ны имеют почти гладкую поверхность, несущую всего 4—5 очень ких, еле заметных продольных морщинок. Устье расположено на низ широком бугорке, края которого рассечены радиально-лучистыми роздками. Стенка однослойная.

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	Ш	Т	Генерация	Диаметр начальной камеры	Общее число камер	Число камер в начальной части	Число шевронообразных камер
Голотип № 3494/32	0,73	0,56	0,17	Микросферическая B	0,08	8	5	3
Паратип № 3494/33	0,9	0,55	0,16	Мегасферическая A_1	0,16	6	4	2

Изменчивость. Небольшое число особей данного вида не по лило нам наблюдать достаточно полно его изменчивость. По-видимо она проявляется в основном в интенсивности орнаментации: у нек рых особей ребра могут быть еле заметными и очень немногочисленны Устойчиво сохраняется ведущий видовой признак — форма раковин асимметричным, оттянутым и изогнутым ранним отделом, который в ронообразные камеры не охватывают своими концами.

Сравнение. Из изученных видов цитаринелл *C. admiranda* бл ка к *C. rhomboideoorbicularis* sp. nov., однако различия этих видов статочно четкие: у описанного вида раковина более толстая, коротка ребра длинные, тонкие и число их меняется.

Распространение и возраст. Костромская область; верх оксфорд, нижний кимеридж.

Материал. Четыре экземпляра.

ЛИТЕРАТУРА

ецкая В., Кузнецова К. 1969. Фораминиферы и палеогеография кимериджского века Восточной Европы (Польша и Европейская часть СССР).— Вопр. микропалеонтол., вып. 12. Изд-во «Наука».

ке А. А. 1957. О некоторых важных особенностях внутреннего строения фораминифер из семейства лягенид по материалам из пермских, триасовых и лейасовых отложений Советской Арктики.— Труды НИИ Геол. Арктики. Сб. статей по палеонтол. и стратигр.

ке А. А. 1967. О морфологических признаках двусимметричных нодозаринд (фораминиферы) и содержании видовых описаний.— Уч. зап. НИИГА, серия палеонтол. и стратигр., вып. 19.

ке А. А. 1969. О некоторых вопросах систематики нодозаринд и роде *Paralingulina*.— Вопр. микропалеонтол., вып. 11. Изд-во «Наука».

нецова К. И. 1961. Строение стенки некоторых мезокайнозойских лягенид.— Вопр. микропалеонтол., вып. 5, Изд-во «Наука».

овы палеонтологии. Общая часть. Простейшие, 1959. Изд-во АН СССР.

нская Е. Я. 1965. Фораминиферы нижнего кимериджа Костромской области.— Сб. статей по геологии и гидрогеологии, вып. 4. Изд-во «Недра».

ина В. А. 1954. Фораминиферы юрских и меловых отложений Горьковской области.— Палеонтологический сб., Гостоптехиздат, ВНИГРИ, вып. 1.

thelin 1880. Mémoire sur les Foraminiféres fossiles de l'étage Albien de Montcley (Doubs).— Mem. Soc. géol. France, ser. 3, t. 1.

ecka W. I., Pozaryski W. 1954. Stratygrafia mikropaleontologiczna gornego Malmu w Polsce srodkowey. Wydaw. Geol. Warszawa.

italié J., Sigal J. 1963. Du jurassique supérieus et du néocomien du Bassin de Majunga (Madagascar).— Contrib. a l'étude des Foram. (Micropal.— Microstrat.), Annal., Géol. de Madagascar.

zlíková E. 1964. The foraminifera of the Klentnice Beds (Malm.). Sbornic Geol. Ved.

blich A. R., Tappan H. 1964. Treatise on Invertebrata Paleontology. Part. C, Protista 2, vol. 2. Geol. Soc. America and Univ. Kansas Press.

ie P. 1938. Sur quelques foraminiferes nouveaux de peu connus du Crétacé du Bassin de Paris.— Soc. Geol. France, Bull., Paris, France, sér. 5, t. 8.

ier de Civrieux J. M., Dessauvagie T. F. J. Reclassification de quelques Nodosariidae, particulièrement du Permien au Lias.— Publ. Inst. Étud. Recherch. Minières Turquie, N 124, Ankara, 1965.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 13 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова*

Л. Г. ДАИН

(Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт)

НОВЫЙ РОД *MIRONOVELLA* DAIN И НОВЫЕ ВИДЫ ХОГЛУНДИН ИЗ СЕМЕЙСТВА EPISTOMINIDAE

Среди эпистоминид Русской платформы впервые устанавлива новый род *Mironovella Dain* и три новых вида мироновелл из кимери и волжского яруса. Кроме того, описывается два новых вида рода *glundina* Brotzen, 1948.

Ввиду ограниченного распространения во времени при богатых пуляциях в отдельных горизонтах юрских и меловых отложений Рус платформы, а также Западной Европы (Англия, Польша) описыва фораминиферы приобретают особенно большое стратиграфическое чение.

Род *Mironovella* Dain, gen. nov.

Род назван в честь акад. С. И. Миронова, основателя первой в СССР ла тории микрофауны.

Типовой вид — *Mironovella mjatliukae* Dain, sp. nov.; Сре Поволжье, с. Городище Ульяновской области; верхняя юра, волж ярус, зона Subplanites sokolovi.

Описание. Раковина на ранней стадии слабо трохоидная, поз становится спирально-плоскостной, почти эволютной, по контуру округлая, в спинно-брюшном направлении более или менее сдавлен иногда вздуто-чечевицеобразная, у некоторых видов уплощенная. П ферический край широкий, двухкилевой, от слабо до четко лопасти на дистальном конце каждой камеры срезан перпендикулярно пло сти навивания оборотов.

Вдоль края каждой камеры протягиваются краевые устья в у удлиненных овальных щелей, расширенных в середине, сужающи к концам. С обеих сторон они окаймлены симметрично расположе ми валикообразными губами, иногда с двойным килем. Вдоль про мального конца камер периферический край более пониженный, г кий, вследствие чего раковина по периферии как бы окаймлена це кой из устьев с перемычками между ними. От спинной губы внутрь меры, перпендикулярно оси навивания, отходят устьевые пласти

аняющиеся только в последних камерах, хотя устья, за исключением последнего, зарубцовываются; их длина отвечает только $^3/_4$ высоты ер. Форамен округлой формы, вблизи основания септы. Поверхность овины обычно покрыта надшовными ребрами. Стенка арагонитовая, диально-лучистая, первично однослойная.

Сравнение. По общему строению раковины, присутствию устьевых пластинок, расположенных в плоскости навивания оборотов, и периферических устьев выделяемый род может быть отнесен к семейству tominidae Wedekind, 1937, представляя собою самостоятельную филогенетическую ветвь последнего. Наиболее близок он к роду *Brotzenia* ker, 1954, у которого устьевые пластинки также уже высоты камер, охраняются во всех камерах. Существенным отличием нового рода стальных представителей эпистоминид является полуэволютная раковина, близкая к спирально-плоскостной по крайней мере на поздней ании развития, и положение устьев не на брюшной стороне, а в плоскости симметрии на широком периферическом крае. Последний признак жает его с родом *Almaena* Samoilova (Самойлова, 1940) из семейства Anomalinidae, но род *Mironovella* отличается отсутствием устья в вании камеры, наличием устьевых пластинок, а также радиально-стой, а не зернистой стенкой.

Описываемый род включает большое число видов как из юрских, так нижнемеловых отложений. Некоторые из них относились ранее к родам *Epistomina* и *Brotzenia*.

Нами к роду *Mironovella* отнесены *M. mjatliukae* Dain, sp. nov., *Lloydi* Dain, sp. nov., *M. foveata* K. Kuznetsova et Umanskaja, sp. nov., также *M. ornata* (Roemer), *M. cretosa* (ten Dam), *M. juliae* (Mjatliuk)).

В настоящей статье приводятся описания трех новых видов рода *ronovella*: *M. mjatliukae*, *M. lloydi*, *M. foveata*, имеющих существенное ратиграфическое значение для верхнеюрских отложений.

Распространение и возраст. Европейская часть СССР, ьша, север ФРГ, Англия; верхняя юра (кимериджский и волжский усы) и нижний мел (валанжинский и готеривский ярусы).

Mironovella mjatliukae Dain, sp. nov.

Табл. XIX, фиг. 1—3

Вид назван в честь микропалеонтолога Е. В. Мятлюк.

Голотип — ВНИГРИ, № 520/152; Среднее Поволжье, с. Городище ановской области; волжский ярус, зона Subplanites sokolovi.

Паратип — № 520/153; р. Карла в Татарской АССР; волжский ярус, Subplanites pseudoscythicus.

Описание. Раковина полуэволютная, вначале слабо трохоидная, поздней стадии эволютная, спирально-плоскостная, уплощенная, спиральная, небольшая. По форме она слабо чечевицеобразная, чаще ская, округлая, с оттянутым и срезанным периферическим углом поеней камеры. Весь двухкилевой лопастной периферический край спараллельно оси навивания оборотов. Раковина образована 9—камерами, из которых 6—7 слагают последний оборот. Первые камелкие, уплощенные, в очертании округлые, более поздние — неправильно-трехугольные, с выступающим угловато-округлым периферическим краем и усеченным пупочным концом. Они заметно увеличиваются ере нарастания: последняя по площади в четыре-семь раз больше рой камеры этого же оборота. Снаружи камеры разделены высокими почти прямыми, радиально расходящимися надшовными ребрами, да отсутствующими только между последними камерами (табл. I, 1, *а*, *б*). Доходя до периферии, ребра резко, почти под прямым уг-

лом, загибаются назад, в виде киля идут вдоль края камеры и ин переходят на предшествующую камеру. У молодых раковин серед брюшной стороны представлена начальной камерой, окаймленной ральным надшовным ребром, а у взрослых — пупочными концами ка первого оборота. Но обычно ранние камеры просматриваются с тру вследствие затемнения их немногочисленными, но не совпадающим швами, ребрами. Брюшная сторона последнего эволютного обо вполне соответствует спинной, и камеры на ней также четко раздел надшовными ребрами. Совершенно одинаков механизм образова киля на обеих сторонах скелета: симметричные околоустьевые губы нимают около $^3/_4$ периферического края камеры, оставляя начало более низким, гладким (табл. XIX, фиг. 1, *а*, *в*, *з*). Этим обусловл «ступенчатость» периферического края последнего оборота. Таким о зом, периферический край целого скелета ограничен четырьмя пр вистыми килями (включая устьевые губы)), между которыми вдоль мой середины усеченного края каждой камеры протягиваются линзо ные, крупные зарубцованные устья.

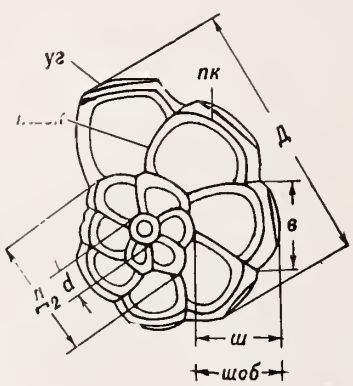


Рис. 1. Схема строения раковины *Mironovella*, боковая сторона, ×72.

Д — диаметр раковины, $Д_2$ — диаметр предпоследнего оборота, d — диаметр начальной камеры, яшвк — надшовный киль, уг — устьевая губа, пк — периферический киль, шоб — ширина оборота, ш — ширина камеры, в — высота камеры

От спинной губы внутрь камеры отходит устьевая пластинка, храняющаяся только в последних камерах. Изгибаясь к брюшной роне и затем располагаясь в плоскости навивания спирали, она при пляется к септе, огибая округлый форамен, помещающийся в осно нии септы. Устья протягиваются вдоль дистального края каждой ка ры, не доходя до септы предыдущей, т. е. они у́же высоты камер, с связана и меньшая ширина устьевых пластинок. Устьевая поверхно отграничена от боковых сторон последней камеры килеватыми угла Стенка раковины арагонитовая, пористая, толстая, многослойная, первично однослойная, утолщается по мере образования новых ка за счет распространения новых слоев стенки на предыдущие каме Септы и устьевые пластинки тонкие, однослойные.

Размеры[1], *мм*

Экз. №	Д	$Д_2$	В (Т)	Число оборотов	Число камер всего	Число камер в последнем обороте	Последняя камера ш	Последняя камера в	Длина устья	В (Т):Д	
Голотип № 520/152	0,44	0,20	0,22	2	13	6	0,14	0,17	0,12	0,50	0

Основные параметры раковины даны на рис. 1; В (Т) — высота (толщина) раковины.

менчивость у *M. mjatliukae* проявляется в колебании параметров
ин: Д=0,28—0,53 *мм* и В (Т)/Д=0,39—0,50. Возрастные измене-
казываются в различном числе камер и оборотов и в характере пе-
ического угла последней камеры.

Сравнение. По морфологическим признакам наш вид наибольшее сходство имеет с *Mironovella lloydi* Dain, sp. nov., описанной Ллойдом (Lloyd, 1962) из нижнего кимериджа Англии как *Brotzenia* (Roemer). Существенным отличием нового вида является менее ценная раковина и ступенчатый периферический край. От *Mirono-ornata*, описанной Ремером (Roemer, 1841) из нижнего мела Северной низменности, она отличается менее вздутой, но более эво-ой раковиной.

Распространение и возраст. Европейская часть СССР: Та-ая АССР, Ульяновская, Куйбышевская, Саратовская, Костром-бласти; кимериджский ярус, зона Virgatoxioceras fallax и нижний рус волжского яруса.

Материал. Более 300 экз.

Mironovella lloydi Dain, sp. nov.

Табл. XIX, фиг. 5

Вид назван в честь английского микропалеонтолога А. Ллойда.

Brotzenia ornata: Lloyd, 1962, стр. 378, табл. 2, фиг. 12 a—c, текст фиг. 7 A.

Голотип — ВНИГРИ, № 520/160; Костромская область; нижний ки-ж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini.

Описание. Раковина синистральная, округлая, с лопастным пери-еским краем, сдавлена в спинно-брюшном направлении, на ран-адии трохоидная, позднее становится спирально-плоскостной, эво-ой. Она образована 14—18 камерами, составляющими 2—$2^1/_2$ обо-спирали, вначале быстро расширяющихся: на поздней стадии сте-развертывания постепенно снижается за счет замедленного возра-я камер по мере их нарастания.

Начальная камера у микросферической генерации мелкая, до *мм* в диаметре, в то время как у мегалосферической она достига-,41 *мм* в диаметре. Последующие косотрапециевидные камеры вна-быстро увеличиваются в объеме, а в последнем обороте их рост го замедляется. Последняя камера по площади в 6—8 раз больше ой этого же оборота. На обеих сторонах раковины камеры разде-сравнительно высокими тонкими надшовными ребрами, часто за-нными по краям, резко дугообразно изгибающимися против хода ли. Они продолжаются вдоль периферического края каждой ка-ы причленяясь к краю предшествующей. Между этими краевыми ми на срезанном широком двухкилевом периферическом крае рас-аются широко-линзовидные устья, окаймленные с обеих сторон выми губами, выступающими над камерами в виде овальных во-чков.

Если первый оборот спирали трохоидный и на его брюшной стороне различимы отдельные камеры, разделенные беспорядочно распо-ными ребрами, то последние обороты вполне симметричны, имеют ой рисунок спирального, септальных и периферических ребер. Устья ко линзовидные, открыты только у последней камеры. Устьевая синка узкая, протягивается от устьевой губы к основанию оборота, достигает проксимального конца камеры. Форамен овальный у ания септальной поверхности. Стенка камер очень слабо выпуклая, уплощенная, вдавлена между приподнятыми ребрами. Она по-мелкими равномерно рассеянными бугорками.

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	$Д_2$	В (Т)	Число оборотов	Число камер всего	Число камер в последнем обороте	Последняя камера ш	Последняя камера в	Длина устья	В (Т):Д
Голотип № 520/160	0,60	0,29	0,27	2	13	7	0,20	0,18	0,18	0,37

Ллойду удалось выделить у описываемого вида две генерации кросферическую, образованную мелкой начальной и следующи ней 17—18 камерами, располагающимися в 2—$2^1/_4$ оборота спира мегалосферическую, включающую крупную начальную и 10—14 г дующих камер, составляющих $1^3/_4$ оборота спирали. В последнем с те насчитывается 6—7 камер. Этот исследователь дает изобра первой из них.

Сравнение. Обнаруженный в нижнем кимеридже Костро области вид вполне отвечает описанному Ллойдом (1962) из кимер Дорсета. Однако его нельзя отождествлять с *Brotzenia ornata*, уст ленной Ремером (Roemer, 1841) для верхнего валанжина — гот Северо-Германской низменности. Последняя обладает более утол ной, полностью трохоидной раковиной.

Некоторое сходство наблюдается с *Mironovella granulosa* (Bie et Pozar.), описанной авторами вида как *Epistomina stellicostat granulosa* (Bielecka, Pozaryski, 1954), от которой в свою очередь чается большими размерами (Д—0,37 *мм* против 0,60 *мм* у *M. lloy* резко выраженной орнаментацией боковых сторон раковины.

От типового вида *Mironovella — M. mjatliukae* sp. nov. ее отли большие размеры раковины, более округло-лопастной, а не ступенч периферический край, более закругленные у периферии надшовные ра, которые у *M. mjatliukae* sp. nov. резко поворачиваются под у 90°, а у *M. lloydi* sp. nov. дугообразно заворачивают, не образуя

Кроме того, у *M. lloydi* стенка камер почти гладкая, довольно но опущенная между ребрами, а у *M. mjatliukae* sp. nov.— слегка вы лая, менее резко вдавленная между ребрами и покрыта четкими р мерно рассеянными бугорками.

Распространение и возраст. Европейская часть СССР стромкая область и Татарская АССР; нижний кимеридж, зона Ra stephanoides и Amoeboceras kitchini. Англия, Дорсет; нижний кимер зона Rasenia mutabilis.

Материал. Более 100 раковин, обычно с отломанной последне мерой.

Mironovella foveata K. Kuznetsova et Umanskaja sp. nov. [1]

Табл. XIX, фиг. 6, 7

Голотип — ГИН АН СССР, № 3494/39; Костромская область; ний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini.

Паратип — № 3494/40, местонахождение и возраст те же.

Описание. Раковина полуэволютная, округлая, выпуклая с вых сторон, с округло-угловатым, широким периферическим краем.

[1] Приводится полный и дословный текст видового описания, данный К. И. Кузне и Е. Я. Уманской, с их согласия.

состоит из 2—2$^1/_2$ довольно равномерно расширяющихся оборо-
последнем обороте 8, реже 9 камер. На спинной стороне четко про-
иваются только камеры последнего оборота, постепенно возрастаю-
по размерам; первые из них по очертанию округло-угловатые, по-
ие округло-трапециевидные. Вдоль швов протягиваются выпуклые,
окие ребра, слабо изогнутые назад, продолжающиеся вдоль пери-
камер. Утолщенные высокие перегородки образуют в срединной
раковины углубления, отчасти соответствующие расположению и
рам камер ранних оборотов. Срединная часть брюшной стороны
а округлыми углублениями, изменчивыми по размерам и очертани-
а брюшной стороне видны только периферические части камер по-
его оборота, округлой и округло-угловатой формы. Загибаясь к
ерическому краю, они отграничивают боковые стороны от широко-
риферического края, по которому против каждой камеры распола-
я широкие линзовидные устья, обычно зарубцованные у всех камер,
последней. Устья оторочены тонкой, выпуклой губой. Стенка ра-
ы известковая, пористая, шероховатая. У последней камеры одно-
ая, у предыдущих постепенно утолщается за счет облекания новым
стенки наружной поверхности предшествующих камер. Форамен —
ькое круглое отверстие, на нижней части септальной поверхности.
вая пластинка широкая, сохраняется во всех камерах.

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	В (Т)	Число камер в последнем обороте	В (Т):Д
Голотип № 3494/39	0,6	0,33	9	0,55
Паратип № 3494/40	0,72	0,52	—	0,72
Паратип № 3494/41	0,49	0,31	9	0,63

Изменчивость. Вид сильно изменчив. Наиболее изменчивым
аком является степень уплощенности раковин, обычно сильно
ых, но нередко уплощенных. С этим же признаком связан харак-
орнаментации поверхности: у выпуклых форм поверхностные скелет-
образования более грубые и беспорядочные, у уплощенных форм
новные образования более тонкие и больше соответствуют очерта-
камер. У крупных экземпляров срединная часть брюшной стороны
инной стороны, а также широкие межкамерные швы последнего
рта грубо-ячеистые, причем ячеистое строение наблюдается и на
ерии раковины. Стенка раковин обычно шероховатая, но у отдель-
экземпляров имеется неясно выраженная шиповатость.

Сравнение. От *Mironovella mjatliukae* sp. nov. отличается более
клой формой раковины, равномерным расширением оборотов, ме-
гловатым очертанием периферического края, бо́льшим общим чис-
камер и бо́льшим числом их в последнем обороте (8—9 против
у *M. mjatliukae*). Эти же признаки, но в еще большей степени от-
от описанный вид от *M. lloydi* sp. nov.

Распространение и возраст. В Костромской области встре-
ся спорадически, но в очень большом количестве экземпляров, в
ем кимеридже (зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchi-
В Ульяновской области (с. Городище на Волге) встречается в не-
шом числе особей в зоне Aulacostephanus pseudomutabilis верхнего
риджа.

Материал. 500 экз.

Род *Hoeglundina* Brotzen, 1948 [1]

Hoeglundina alta Dain, sp. nov.

Табл. XX, фиг. 1, 2, 3, 6

Название вида alta (*лат.*) — высокая.

Голотип — ВНИГРИ, № 520/154; с. Малое Костромской об. (на р. Песошке); нижний кимердж, зона Rosenia stephanoides и A boceras kitchini.

Паратипы — № 520/155 и № 520/155а; местонахождение и во те же.

Описание. Раковина типично трохоидная, синистральная. рассматривании со спинной стороны округлая, с небольшой выем месте замыкания последнего оборота. С боковой стороны она имее высокого гладкого конуса с притупленной вершиной, от которой р дятся под углом 70—90° ровные боковые стороны. Основание кону уплощенная, иногда немного выпуклая спинная сторона с четко вы вывающимися камерами.

Спираль разворачивается медленно, вследствие чего ширина леднего оборота в конце только в полтора-два раза превышает ег чало. Раковина образована двумя оборотами из 14—16, реже 13—1 мер, быстро утолщающихся, но слабо возрастающих в высоту и в рину; в последнем обороте их насчитывается восемь, реже семь. На ная камера округлая, мелкая, ее диаметр колеблется в пределах 0,(0,041 *мм*. Камеры на спинной стороне неправильно треугольные, нительно медленно увеличивающиеся по мере нарастания (высота ледней из них 0,10—0,14 *мм* против 0,05—0,07 *мм* первой этого же рота); их проксимальный периферический угол оттянут против спирали. Последняя септальная поверхность треугольная, гладкая, но переходит на спинную и брюшную стороны последней камеры, н разуя ни углов, ни ребер. Над спиральными и септальными швами подняты невысокие надшовные валики. В местах причленения сеп ных швов к спиральному иногда наблюдаются небольшие треугол утолщения, суживающиеся и загибающиеся к периферическому к

На брюшной стороне камеры треугольные, разделены широ радиально расходящимися швами, в срединной области раковины скированными утолщениями стенки, испещренной сравнительно ными округлыми ямками до 0,003 *мм* в диаметре, переходящими ровые каналы. Область брюшной стороны, испещренная ямками, мает около трети диаметра раковины.

Вдоль периферического края на брюшной стороне камер про ваются хорошо различимые щелевидные устья, длина которых т немного меньше высоты камер. С обеих сторон они окаймлены с приподнятыми губами, сливающимися у периферии в два сближе кольца. Устье последней камеры открыто, в то время как все пре щие зарастают узкой пластинкой.

Устьевые пластинки сохраняются только в последних камерах. удалось наблюдать их на сломанных последних четырех камерах. отходят от спинной губы устья, окаймляя форамен с брюшной с ны, и протягиваются почти через всю камеру, прикрепляясь к предшествующей камеры (табл. XX, фиг. 6). Форамен небольшой, круглый, в основании септы (табл. XX, фиг. 3, *в*).

---

[1] Приведенные ниже виды отнесены к роду *Hoeglundina* условно, так как устьевы стинки у них сохраняются не только в последней камере, а хорошо видны и в не ких камерах последнего оборота, как у представителей рода *Voorthysenia* (Hofker, 1954). Однако во всех камерах предыдущих оборотов они отсутствуют соответствует диагнозу рода *Hoeglundina* Brotzen.

тенка раковины кальцитовая, радиально-лучистая, многослойная, но
ы и устьевые пластинки однослойные.

изменчивость. Изменчивость проявляется как в колебании со-
шения толщины и диаметра раковины, так и в отношении рельефно-
надшовных валиков на спинной стороне; в некоторых случаях они
е отчетливы, но на стыке септальных швов со спиральным образуют
треугольные, угловатые вздутия, как у голотипа. В то же время у
шинства раковин они узкие, почти прямые, одной ширины на всем
яжении. Различна и степень вздутия брюшной и уплощенности
ной стороны.

материале удалось выявить микро- и мегалосферическую генера-
К первой из них отнесены раковины большего диаметра, с более
кой, но более тупой, почти срезанной вершиной конуса (сбоку име-
ид трапеции), мелкой начальной камерой, большим общим числом
р (табл. XX, фиг. 3). Мегалосферические раковины немного мельче,
меньшем числе камер снабжены более крупной начальной. Угол

Размеры, *мм*

кз. №	Д	$Д_2$	В (Т)	Число оборотов	Число камер всего	Число камер в последнем обороте	Ш оборота	d начальной камеры	Последняя камера в	Последняя камера ш	В (Т):Д	$Д_2$:Д
ип												
)/154	0,37	0,23	0,22	2	15	7,5	0,08	0.034	0,14	0,08	0,61	0,62
ип												
)/155а	0,38	0,20	0,23	2,2	17	8	0,10	0,023	0,14	0,10	0,60	0,53
ип												
)/155	0,35	0,18	0,19	2	13	7,5	0,08	0,03	0,11	0,08	0,54	0,51

дения боковых сторон у первой около 70°, хотя вершина почти упло-
ная, как будто трапециевидно срезана (табл. XX, фиг. 3, *в*), а у вто-
й — около 80—90° при более приостренной вершине конуса (табл.
фиг. 2, *в*).

равнение. *Hoeglundina alta* sp. nov. выделяется среди всех из-
ных представителей семейства эпистоминид конусовидной ракови-
й почти плоской на спинной и резко вздутой на брюшной стороне.
инной областью брюшной стороны, усеянной ямками, она сходна с
анной Е. В. Мятлюк (1953) из верхнего кимериджа Ульяновской
сти *H. praereticulata,* от которой ее отличает конусовидная форма и
соотношение диаметра и толщины. Возможно, наш новый вид яв-
ся предковой формой вида Е. В. Мятлюк.

аспространение и возраст. Европейская часть СССР: Горь-
кая, Ивановская, Ярославская, Калининская, Костромская обла-
нижний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini.

Материал. Свыше 100 раковин.

Hoeglundina tatariensis Dain, sp. nov.

Табл. XX, фиг. 4, 5

Название вида по месту наибольшего распространения — Татарской АССР.

олотип — ВНИГРИ, № 520/165; Татарская АССР, р. Карла; верх-
кимеридж, зона Aulacostephanus pseudomutabilis.

Паратип № 520/166; местонахождение и возраст те же.

Описание. Раковина трохоидная, плотно свернутая, от низк
нической до линзовидной с острым периферическим краем. Спин
сторона низкая, иногда уплощенная. На ней обычно видно 2—3$^1/_2$ сра
тельно быстро расширяющихся оборота спирали. Степень развертыва
спирали, определяющаяся соотношением диаметров предпоследнего (
и последнего (Д) оборотов, равна 0,58. Первые камеры округлые, о
мелкие, почти неразличимые, закрыты широкими надшовными обр
ваниями, сливающимися в округлый, слегка приподнятый диск. По
дующие камеры трапециевидные, широкой стороной обращенные в
рону периферического края. Они быстро увеличиваются по мере н
стания: последняя из них в два раза выше первой того же обор
Спиральный надшовный валик сравнительно высокий, широкий, д
контурный, постепенно расширяясь, переходит на периферический к
в виде утолщенной каймы, окружающей раковину. Септальные надш
ные валики более низкие и узкие, под тупым углом отходят от спир
ного шва, немного изгибаясь против хода навивания, и вливаются в у
щенную кайму периферического края. Стенка камер гладкая, углуб
ная по сравнению с приподнятыми надшовными скелетными образ
ниями.

Брюшная сторона гладкая, блестящая, имеет вид правильного н
сокого конуса, с притупленной широкой вершиной и полого спадающ
боками, как бы растекающимися к периферическому краю. Угол при
динения боковой поверхности к периферическому краю около 30—
Восемь-девять камер последнего оборота в виде правильных равно
ренных треугольников разделены ровными радиально расходящи
надшовными валиками. Сходясь в середине, они образуют невысо
но плотную пупочную шишку.

Периферический край острый, иногда слегка лопастной, выделя
в виде широкой ленты. На брюшной стороне каждая камера послед
оборота немного отступя от периферического края, параллельно
следнему, снабжена продольным зарубцованным, кроме последн
щелевидным устьем, своими концами примыкающим к септал
швам. Их внутренние утолщенные губы сливаются в приподнятое
цо, идущее параллельно периферическому краю раковины, а сами у
протягиваются между этими двумя кругами в виде узкой цепо
Устьевые пластинки сохраняются во всех камерах; они тонкие, по
рине достигают высоты камер; отходя от спинной губы, они изгиба
и, окружая округлый форамен с брюшной стороны, опускаются на
ку предыдущего оборота.

Стенка раковины кальцитовая, толстая, гладкая, мелкопори
многослойная; септы и устьевые пластинки тонкие, однослойные.

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	$Д_2$	В (Т)	Число		
				оборотов	камер	
					всего	последнего оборота
Голотип № 520/165	0,57	0,33	0,27	3	18	8
Наибольший	0,69		0,39	3	20	9
Наименьший	0,46		0,25	3	15	8
Средний	0,52		0,27	3	18	8

Изменчивость. *H. tatariensis* sp. nov. довольно сильно изм
вый вид с колеблющимися размерами раковины, числом оборотов

роме того, у разных раковин может быть разная степень рельеф-
скелетных образований и утолщенности периферического края.
ю указанных признаков изменчивости, у некоторых особей благо-
ирокими швам, сливаются мелкие камеры первого оборота, наря-
ими встречаются раковины с хорошо различными обособленными
ли камерами.

авнение. Описываемый вид отличается от *H. alta* более низ-
онкой раковиной (Т/Д=0,48—0,56 против 0,54—0,62).

спространение и возраст. Европейская часть СССР: Та-
я АССР, Мордовская АССР; верхний кимеридж, зона Aulacoste-
s pseudomutabilis.

атериал. Более 200 экз., сохранность сравнительно хорошая,
следняя камера обычно обломана.

ЛИТЕРАТУРА

ок Е. В. 1953. Спириллиниды, ротaлиниды, эпистоминиды и астеригериниды. Ископаемые фораминиферы СССР.— Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 71.

лова Р. Б. 1940. Новый род фораминифер *Almaena* из нижнеолигоценовых ложений Крыма.— Докл. АН СССР, 28, № 4.

ka W., Pożaryski W. 1954. Stratygrafia micropaleontologiczna górnego mal- w Polsce Środkowej.— Prace Int. Geol., t. XII.

r J. 1954. Über die familie Epistomariidae (Foraminifera).— Palaeontographica, A, 185.

A. J. 1962. Polymorphinid, miliolid and rotaliform foraminifera from the type meridgian.— Micropaleontol. 8, N 3.

r F. 1841. Die Versteinerungen des norddeutschen Kreide — Gebirges. Hannover.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 13 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова*

А. Я. АЗБЕЛЬ

(Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский геолого-разведочный институт)

РАСПОЛОЖЕНИЕ КАМЕР У *OPHTHALMIDIUM MONSTRUOSUM* (E. BYKOVA)

Е. В. Быкова (1948), впервые изучившая *Spirophthalmidium m ruosum,* отметила, что раковины этого вида имеют сигмоидально клубкообразное навивание камер. На табл. XXI, рис. 1,2 приведен матические рисунки поперечного сечения раковин с клубкообразны виванием, взятые из работы Е. В. Быковой (1948, текст. рис. 3).

А. К. Богданович (1952), проанализировав данные Е. В. Бы высказал предположение о существовании гипотетического рода, у ставителей которого камеры расположены примитивно-клубкооб но [1], как у *Spirophthalmidium? monstruosum.* Этому гипотетическом ду, условно названному *«Paleomiliolina»,* А. К. Богданович при большое филогенетическое значение, считая его промежуточным з между спирально-плоскостными спирофталмидиумами и правильно- кообразными милиолидами. Приняв точку зрения А. К. Богдан З. А. Антонова (1959) дала описание рода *Paleomiliolina* Bogdan 1952, основным признаком которого является примитивно-клубкоо ное расположение камер. В качестве типового вида З. А. Антонова зала *Spirophthalmidium? monstruosum* E. Bykova.

Из изложенного выше следует, что примитивно-клубкообра навиванию камер у милиолид придается большое систематическое логенетическое значение, и то, что рассматривая подобный тип на ния камер, авторы ссылаются на строение *Spirophthalmidium mon sum.* Поэтому детальное изучение расположения камер у раковин вида представляет определенный интерес.

Нами было изучено 85 раковин *Spirophthalmidium monstruosu* коллекции Е. В. Быковой (верхний келловей Самарской Луки). И 83 раковины принадлежали, по-видимому, особям мегалосферич генерации. Они имеют начальные камеры диаметром 0,015—0,01 флексостиль длиной $^1/_2$—$^1/_3$ оборота, вторую камеру, равную по обороту спирали, и 2—5 камер, длина которых — $^1/_2$ оборота (табл

[1] Термин введен А. К. Богдановичем (1952). По нашему представлению, прим клубкообразное навивание у милиолид, в отличие от широко известного пра клубкообразного, характеризуются тем, что камеры в оборотах располагаютс сительно друг друга под различными радиальными углами.

рис. 4). Две раковины с меньшими начальными камерами (0,09—0,1 *мм*), коротким ($^1/_2$ оборота) флексостилем, второй и последующими 6—7 камерами, равными $^1/_2$ оборота, относятся, вероятно, к экземплярам макросферической генерации (табл. XXI, рис. 3).

Вид сильно варьирующий. Из 85 экземпляров у 13 наблюдаются отклонения в длине и форме камер, у четырех раковин — наличие небольших устьевых горлышек. Аномалии этого типа подробно описаны и хорошо иллюстрированы в работе Е. В. Быковой (1948, стр. 102—104, табл. XXI, XXII). У девяти раковин плоскость навивания последней камеры значительно отклоняется от плоскости навивания ранних камер. У двух — последняя и предпоследняя камеры расположены почти перпендикулярно к оборотам предыдущих камер.

В поперечных шлифах нормально развитых раковин отчетливо видно, что трубчатые, глубоко объемлющие камеры расположены почти плоскоспирально, точнее в слабо сигмоидально изогнутой плоскости или под небольшим углом друг к другу (табл. XXI, фиг. 5, 6). В поперечных сечениях раковин с отклоненной последней камерой видно, что аномалия не затрагивает плоскоспирального расположения остальных камер (табл. XXI, фиг. 7, 8). Навивание камер у раковин, две последние камеры которых расположены перпендикулярно по отношению к ранним оборотам, не может быть названо клубковидным, так как ранние камеры расположены в обычной, слабо изогнутой плоскости (табл. XXI, фиг. 9).

Таким образом, исследованный вид по основным признакам: длине флексостиля, второй и последующих камер, расположению камер, должен быть отнесен к роду *Ophthalmidium* в том понимании, которое вложили в это понятие Вуд и Бернард (Wood, Barnard, 1946). Вполне вероятно существование милиолид с неправильно-клубковидным навиванием камер, отвечающих представлению А. К. Богдановича о предковых формах неправильно-клубкообразных милиолид. Однако наличие многочисленных отклонений в положении последних камер в разобранном случае не должно рассматриваться как признак клубкообразного навивания камер и не может быть принято в качестве родового признака, тем более, что отклонения подобного типа иногда встречаются среди раковин других видов рода *Ophthalmidium* (табл. XXI, фиг. 10).

ЛИТЕРАТУРА

Антонова З. А. 1959. Фауна милиолид из юрских отложений бассейна р. Лабы.— Труды КФ ВНИИ, геол. серия, № 1.

Богданович А. К. 1952. Милиолиды и пенероплиды. Ископаемые фораминиферы СССР.— Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 64. Гостоптехиздат.

Быкова Е. В. 1948. О значении ископаемых фораминифер для стратиграфии юрских отложений района Самарской Луки.— Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 31.

Wood A., Barnard T. 1946. Ophthalmidium: a study of nomenclature variation and evolution in the foraminifera.— Quart. J. Geol. Soc. London, v. cii.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 13 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 197(

Н. И. МАСЛАКОВА

(Московский Государственный университет)

О СТРОЕНИИ И ТАКСОНОМИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ УСТЬЯ РАКОВИНЫ У ГЛОБОТРУНКАНИД

Изучение особенностей строения устья раковины имеет большое зн чение для разработки естественной классификации глоботрункани В настоящее время в литературе, касающейся этой группы, встречает довольно большое число терминов, употребляемых различными исс. дователями для характеристики устья. Отсутствие четкой и единой т минологии создает большие трудности в работе, вызывая длинные и всегда ясные описания этого признака. Таксономическое значение у глоботрунканид различными исследователями рассматривается по-р ному. Формально-морфологический подход к оценке систематическо значения характера устья приводит обычно к объединению морфоло чески сходных, но генетически не связанных между собой форм в од систематическую единицу или, наоборот, к необоснованному выделен новых таксонов.

Проведенное нами исследование глоботрунканид из верхнемелов отложений Крыма, Кавказа и Советских Карпат позволило уточн существующие представления об особенностях строения устья рако ны и таксономическом значении их как морфологических признаков.

Раковины глоботрунканид имеют простое (единичное) устье и сложное, состоящее из нескольких отверстий (рис. 1, табл. XXI В сложном устье различают главное устье и дополнительные. По по. жению простое или главное устья могут быть внутрикраевыми, пупоч внутрикраевыми и пупочными.

Термины «внутрикраевое» и «пупочное» устья были предложе Бротценом (Brotzen, 1942). Под внутрикраевым устьем он понимал верстие, расположенное у внутреннего края (в основании) септальн поверхности [1], а под пупочным устьем — отверстие в стенке пупочн части камер. Название «пупочно-внутрикраевое» устье предлагается ми для отверстия, состоящего из двух частей: пупочной и внутрикраев

Несколько иную терминологию главного устья применяют Бол. Лёблик и Тэппен (Bolli, Loeblich, Tappan, 1957), а также вслед за ми Беннер и Блоу (Banner, Blow, 1959) и некоторые другие палеон

[1] Септальной поверхностью называется передняя стенка последней камеры; часто кое устье описывают как отверстие в основании последней камеры.

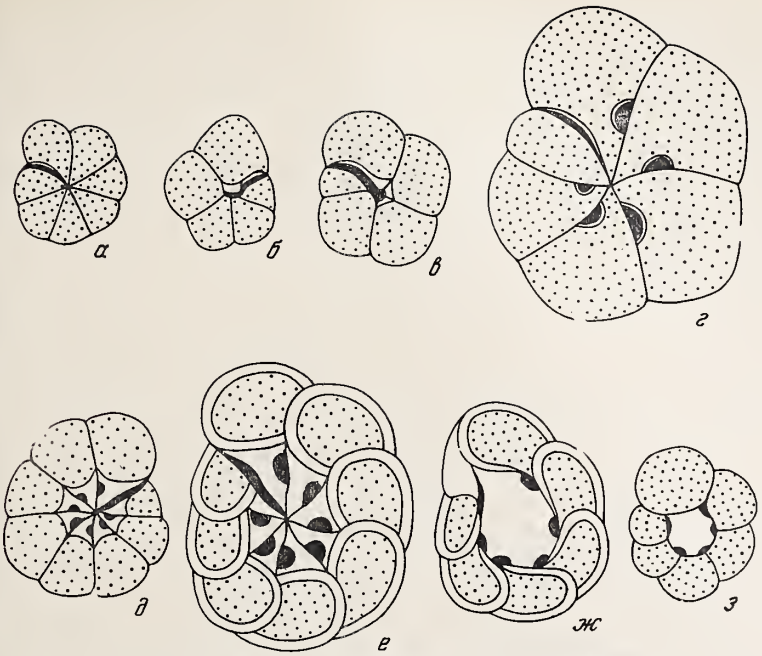


Рис. 1. Строение устья раковины у глоботрунканид

—простое внутрикраевое; *б, в* — простое пупочно-внутрикраевое; *г* — сложное: главное устье внуаевое, дополнительные устья шовные; *д, е* — сложное: главное устье пупочно-внутрикраевое, нительные устья внутрипупочные; *ж, з* — сложное: главное устье пупочное, дополнительные устья надпупочные

си, называя его внутрикраевым (interiomarginal). Внутрикраевое главс устье может, по их мнению, открываться вне пупка, в пупок или довременно в пупок и вне пупка и соответственно называться внукраевым внепупочным (interiomarginal extraumbilical), внутрикраеым пупочным (interiomarginal umbilikal) и внутрикраевым внепупочпупочным (interiomarginal extraumbilikal umbilikal).

Положение простого и главного устья является признаком высокого асономического ранга. Однако значение его менялось от видового и же внутривидового на раннем этапе филогенетического развития глосрунканид до признака подсемейства на позднем.

Наиболее низкий таксономический ранг этот признак имеет у самых ревних представителей глоботрунканид-хедбергелл, обладающих протым устьем (рис. 1а, б: табл. XXII, фиг. 1—6). В качестве внутривидого признака положение устья рассматривается нами у одного из ревних видов хедбергелл — *Hedbergella planispira* (Tapp.), характеризующегося внутрикраевым или пупочно-внутрикраевым устьем (табл. II, фиг. 1—3).

Видовой ранг данный признак имеет также у хедбергелл. Так, аптке и некоторые альбские виды этого рода (*Hedbergella aptica* Agal., *trocoidea* Gand.) обладают внутрикраевым устьем (табл. XXII, г. 4), тогда как позднеальбские и сеноманские представители хедбергел (*Hedbergella infracretacea* Glaessn., *H. caspia* Vass., *H. portsdowesis* W. Mitch., *H. simplicissima* Magne et Sigal и другие) характеризуются пупочно-внутрикраевым устьем (табл. XXII, фиг. 5, 6).

Положение простого или главного устья имеет родовое значение у инелл, тальманнинелл, роталипор, преглоботрункан и гельветоглоботкан, входящих в состав наиболее древнего подсемейства глоботрункаид — Rotaliporinae. У глоботрунканин, ругоглобигеринин и глобо-

трунканеллин положение главного устья рассматривается в качестве о ного из признаков подсемейства.

Устье раковины окружено губой, представляющей собой очень т кий непористый пластинчатый вырост стенки. Губы могут быть коротки или длинными; последние в свою очередь — плоскими или изогнуты Короткие губы наблюдаются у раковин с простым внутрикраевым и пупочно-внутрикраевым устьем (рис. 1 *а—в*; табл. XXII, фиг. 1— Длинные губы свойственны раковинам, имеющим пупочное или пуп но-внутрикраевое простое или главное устье (рис. 1 *д—з*; табл. XX фиг. 9, 11—13).

Длинные устьевые губы обычно срастаются, образуя вокруг пуп пупочную покрышку, вдавленную в пупок (*Ticinella, Talmanninel* или расположенную над ним (Clobotruncaninae, Rugoglobigerinina

Последняя получила от Болли, Лёблика и Тэппен название «тегилл от латинского слова tegillum — крышка, покрышка (Bolli, Loeblich, Tappan, 1957). Величина и форма устьевых губ имеют родовое значен (*Praeglobotruncana*, *Globotruncanella Abathomphalus*, *Globotrunca Globotruncanita*).

Дополнительные устья подразделяются на шовные, внутрипупочн и надпупочные.

Шовные дополнительные устья представляют собой мелкие отв стия в стенке камер, расположенные вдоль септальных швов на пуп ной стороне раковины (рис. 1, *г*; табл. XXII, фиг. 10).

Внутрипупочные дополнительные устья — мелкие отверстия во вд ленной в пупок пупочной покрышке (рис. 1 *д*, *е*; табл. XXII, фиг. 9, 1 Каждое из этих отверстий образуется при нарастании новой камеры внутреннего края губы на ее проксимальном конце, протягивающей от пупочной части главного устья в пупок. Дистальные части губ с стаются между собой, но благодаря своей хрупкости легко ломаются обычно не сохраняются в ископаемом состоянии.

Надпупочные дополнительные устья представляют собой мелкие верстия в пупочной покрышке, расположенной обычно над широким глубоким пупком (рис. 1 *ж, з;* табл. XXII, фиг. 12, 13). Они образую при неполном срастании каждой длинной устьевой губы с соседней и даже со стенкой противоположной камеры. Губы очень тонкие, лег разрушаются, оставляя открытым широкий и глубокий пупок. Поэто эта хрупкая структура также редко сохраняется в ископаемом сост нии.

Термин «шовные» устья предложен Бротценом (Brotzen, 1942). В трипупочные дополнительные устья впервые были выделены Сигалем тальманнинелл (Sigal, 1948). Болли, Лёблик и Тэппен не употребля название «внутрипупочные устья», объединяя их вместе с шовными (B li, Loeblich, Tappan, 1957). С такой точкой зрения нельзя согласить поскольку шовные и внутрипупочные дополнительные устья располо ны в совершенно различных частях раковины. Именуемые нами «над почные дополнительные устья» эти исследователи обозначают как вс могательные (accessory) устья в отличие от дополнительных (supplem tary) устьев, к которым ими относятся шовные устья. И те и другие уст объединяются Болли, Лёбликом и Тэппен под названием второстеп ных (secondary) устьев в противоположность главному (primary) усть При этом вспомогательные устья ими подразделяются в свою очере на подпластиночные (infralaminal) и внутрипластиночные (intrala nal), обозначая этими терминами положение мелких отверстий в пуп ной покрышке.

Беннер и Блоу (Banner, Blow, 1959) также выделяют, вслед за Б ли, Лёбликом и Тэппен, дополнительные (supplementary) устья и вс могательные (accessory). Однако к первым из них они относят толь

ые устья. Вспомогательные устья включают как внутрипупочные, надпупочные устья, которые ими не разделяются. Сигаль (Sigal, называет надпупочные устья остаточными (residuel) и считает, ни всегда внутригубные (infralabial).

Совершенно иначе классифицировал дополнительные устья Райс s, 1957). Он выделял вспомогательные камерные устья (accessory ral apertures), к которым относил шовные устья и губные устья tal apertures), соответствующие в нашем понимании внутрипупоч- и надпупочным устьям. Губные устья этот исследователь подраз- на внутрикраевые-шовные (interiomarginal — sutural), внутрикрае- пупочные (interiomarginal — umbilical) и пупочные (umbilical). риведенные данные показывают, что терминология устья из-за ности его изучения в настоящее время недостаточно разработана и ается в дальнейшем исследовании.

арактер дополнительных устьев является обычно признаком родо- ранга, хотя в отдельных случаях имеет видовое значение (*Thal- inella appenninica* Renz) или рассматривается в качестве одного изнаков подсемейства (Globotruncaninae).

филогенезе глоботрунканид наблюдается, как правило, усложне- троения устья (переход от простого устья к сложному). Так, напри- в филогенетическом ряду *Hedbergella — Ticinella — Thalmanninella* рое устье хедбергелл сменяется сложным у тицинелл и тальманни- состоящим из главного устья и внутрипупочных дополнительных. ду *Praeglobotruncana — Rotalipora* также наблюдается переход от ого устья у преглоботрункан к сложному у роталипор, у которых яются дополнительные шовные устья. Ряд *Praeglobotruncana — otruncana — Globotruncanita* характеризуется образованием допол- тельных надпупочных устьев сначала с плоскими устьевыми губами *lbotruncana*), затем с изогнутыми (*Globotruncanita*). И только в огенетическом ряду *Rugoglobigerina — Kuglerina — Bucherina* изме- не оси навивания раковины у кюглерин и бюхерин сопровождалось жением пупка и упрощением устья (переходом от сложного у ругогло- грин к простому у кюглерин и бюхерин).

ЛИТЕРАТУРА

ner F., Blow W. 1959. The classification and stratigrafical distribution of the lobigerinaceae.— Paleontology. 2, pt 1.

li H., Loeblich A., Tappan H. 1957. Planktonic Foraminiferal familes Hantke- inidae, Orbulinidae, Globorotaliidae and Globotruncanidae.— Bull. U. S. Nat. Mus., 215.

tzen F. 1942. Die Foraminiferen gattung *Gavelinella* nov. gen. und die Sistematik er Rotaliiformes.—Sveriges Geologiska Undersokhing, Arsbok, n. 8, ser. C, n. 451.

ss Z. 1957. The Billamellidae nov. superfam. and remarks on Cretaceous Globorota- iidae.— Contr. Cushm. Found. Foram. Res., 8, pt. 4.

al J. 1948. Notes sur les genres de Foraminiferes *Rotalipora* Brotzen, 1942 et *Thal- manninella*, Familie der Globorotiidae.— Rev. Inst. Petrole et Ann. Combis. liquides, , n. 4.

al J. 1964. La qualification de l'orifice du test, sa signification taxonomique et son ang hierarchique dans les classifications naturelle ou practique des Foraminiferes lanctoniques.— Compt. Rend. Somm. Soc. Beol. France, fasc. 8.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 13 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова*

Т. С. ТРОИЦКАЯ

(Институт геологии и геофизики СО АН СССР)

О ДИМОРФИЗМЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ФОРАМИНИФЕР

Явление диморфизма и существование «парных видов» у ряда с менных и ископаемых фораминифер, известное со второй половины шлого века, достаточно подробно освещено в литературе (Фурс 1959, 1960; Lister, 1903).

Исследование раковин современных и субфоссильных форамин из Японского моря позволило заметить, что диморфизм свойствен видам семейств Elphidiidae, Cassidulinidae и Islandiellidae, встреч в наших образцах. Однако для того, чтобы отличить гаплоидное по ние — гамонтов от диплоидного — агамонтов, не всегда достаточно в чих морфологических особенностей раковины. Часто необходим смотр в иммерсионных жидкостях и измерение диаметра начальной меры. Иногда же внешние признаки настолько резко отличны, что затрудняет определение вида.

По особенностям проявления диморфизма изученные виды дел на три группы: виды с нечетким диморфизмом, виды с четким его явлением и виды с особо резким диморфизмом.

Группу с нечетким по внешним морфологическим признакам ди физмом составляют: *Cribroelphidium goesi* (Stschedr.), *C. granc* (Gudina), *Elphidium kusiroense* Asano, *E. subincertum* Asano, *Cassidu subacuta* (Gudina), *C. cushmani* K. et R. Stewart, *C. singularis* Tro Определение этих видов не вызывает затруднений, поскольку дипл ное и гаплоидное поколения различаются только диаметром начал камер.

У видов *Islandiella auriculata* Troitsk., *Cassandra limbata* (Cu et Hugh.), *C. grandis* Troitsk., *C. smechovi carinata* (Volosh.) и *Plano sidulina kasiwazakiensis* (Husez. et Maruh.) поколения различа четко. Гаплоидное поколение имеет меньшее общее число камер, обор и более вздутую поверхность камер. В то же время сходство общего о ка особей, основных видовых признаков, совпадение ареалов распрос нения форм, не оставляет сомнений в том, что мы имеем дело с од и тем же видом. Кроме того, у *Cassandra smechovi carinata, C. gra C. limbata* и *Planocassidulina kasiwazakiensis* величина начальной к ры и первые обороты хорошо видны через прозрачное вещество в пу ной области. Все это позволяет достаточно легко узнавать мега- и росферические формы и относить их к определенным видам. Изобра ние обоих поколений видов этой группы приведено в более ранней ст

Грицкая, 1970; табл. 5, фиг. 1—3; табл. 7, фиг. 2—5; табл. 8, фиг. 1—5).

Особо резкий диморфизм наблюдается у двух видов — *Elphidium granulosum* Asano и *Islandiella japonica* (Asano et Nakam.), широко распространенных в Японском море и образующих многочисленные популяции (до 300 и 50000 экз. на одной станции при навеске 6 и 30 *г* соответственно).

Среди особей *Elphidium subgranulosum*, сохраняющих общность основных признаков вида, есть экземпляры с четкой прозрачной или полупрозрачной шишкой в пупочной области, имеющей диаметр от 0,02 до 0,08 *мм* и иногда разделенной на две, реже — на три части (табл. XXIII, фиг. 3—5). У других же экземпляров пупочные концы камер сходятся плотно, образуя вогнутую пупочную область без шишки, маленьким, нередко неправильной формы, углублением в центре (табл. XXIII, фиг. 1*а*; 2). Вполне естественно встал вопрос: можно ли обе формы считать представителями вида *Elphilium subgranulosum*?

В диагнозе вида *E. subgranulosum*, описанного впервые из плиоцена Японии (Asano, 1938, стр. 586, табл. 14, фиг. 4а, в), отмечено, что пупочная область обычно гранулирована. В то же время, в более поздней работе К. Асано дано без описания изображение современного *E. subgranulosum* с шельфа Японского моря (Asano, 1960; стр. 201, табл. 22, фиг. 7а, в), очень близкого к тем формам из нашей коллекции, у которых нет грануляции в пупочной области.

Более определенный ответ на этот вопрос позволили дать результаты измерений. У пятидесяти произвольно отобранных раковин каждой формы, помещенных в иммерсионную жидкость под микроскопом МБИ-3, определялся диаметр начальной камеры. Для наглядности и удобства анализа по полученным данным был построен график распределения раковин *Elphidium subgranulosum* по диаметру начальной камеры

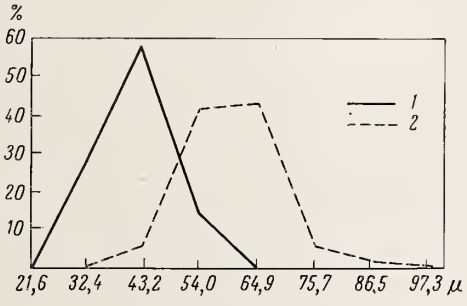


Рис. 1. График распределения раковин *Elphidium subgranulosum* Asano по диаметру начальной камеры.

1 — экземпляры без грануляции в пупочной области; 2 — экземпляры с грануляцией в пупочной области

(рис. 1). Как видно на графике, диаметр начальной камеры у экземпляров без шишки в пупочной области лежит в пределах 32,4 — 54,0 *мк*, у экземпляров с шишкой — 43,2—86,5 *мк*. Поскольку, как указано выше, нас интересует изменчивость только одного признака — диаметра начальной камеры — для более четкого выявления различий этих популяций, целесообразно сравнить средние величины диаметра начальной камеры: 38,1±0,9 *мк* для группы особей без шишки в пупочной области и 66,0±1,2 *мк* для популяции с гранулированной пупочной областью. Такую же разницу показывают и моды : 43,2 *мк* и 64,8 *мк* соответственно. Отчетливая связь между размером начальной камеры и морфологическими особенностями позволяет считать особи без шишки диплоидным (микросферическая форма), а особи с шишкой — гаплоидным (мегасферическая форма) поколением одного и того же вида *Elphidium subgranulosum* Asano.

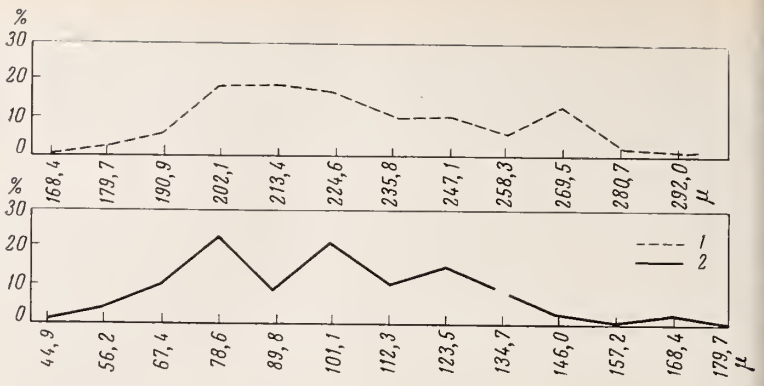


Рис. 2. График распределения раковин *Islandiella japonica* (Asano et Nakamura) по диаметру начальной камеры.

1 — пяти-шестикамерные экземпляры; *2* — четырехкамерные экземпляры. Примечание. Размеры указаны в микронах, на обоих рисунках; интервалы даны согласно цене деления измерительной линейки микроскопа МБИ-3

Резкий диморфизм второго вида, *Islandiella japonica* (Asano et kam.), также вызывает затруднение при его изучении и определе Среди особей, отнесенных нами к этому виду по общим для него при кам, одни имеют раковину с 4—4$^1/_2$ парами камер в последнем об те (табл. XXIII, фиг. 6—7), другие с 5—6 парами (табл. XXIV, фи 2). По К. Асано и М. Накамура, давшим первое описание вида из со менных отложений Японского моря и плиоценовых отложений остро Японии, для раковины *I. japonica* характерно наличие 5—7 пар ка в последнем обороте (Asano, Nakamura, 1937, стр. 144, табл. фиг. 1а — с, 2а, в). Вид, по их данным, свойствен только Японскому рю и совершенно неизвестен ни в ископаемом состоянии на Тихоок ском побережье, ни в современных водах Тихого океана.

Результаты измерения диаметра начальной камеры *Islandiella j nica*, проведенные таким же образом, как для предыдущего вид нанесенные на график распределения раковин *Islandiella japonica* диаметру начальной камеры (рис. 2), показали, что существует усто вая связь между числом камер в последнем обороте и размером нач ной камеры. У пяти-шестикамерных — пределы диаметра от 56,2 168,4 *мк*, а у четырехкамерных — от 179,7 до 280,7 *мк*. Средние разм диаметра начальной камеры для пяти-шестикамерных — 99,3±5,4 *м* 203,8±5,8 *мк* — для четырехкамерных, соответственно моды 78, 207,7 *мк*. Первые мы относим к диплоидному, вторые — к гаплоидн поколению *Islandiella japonica* (Asano et Nakam.).

Изображение формы, близкой к мегасферическим особям *I. japo* из нашей коллекции, было встречено в работе И. Ишивада. Он обн жил ее на западном шельфе о-ва Хонсю и отнёс к «*Cassidulina cal nica* Cushman et Hughes var. *japonica* (Asano et Nakamura)» (Ishiw 1950, стр. II, табл. I, фиг. IIа, в). Не исключено, что эта форма ока ся представителем гаплоидного поколения *I. japonica,* а не подви близкого вида.

Изучение обширных коллекций современных фораминифер и, в ч ности, выявление диморфизма, способствует более чёткому определе объема видов, что особенно важно при работе с ископаемым мате лом, который нередко слишком ограничен для массовых наблюдени измерений.

ЛИТЕРАТУРА

нко А. В. 1959. Подкласс Foraminifera. Фораминиферы. В кн.: Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие. Изд-во АН СССР.

нко А. В. 1960. О критериях систематики фораминифер. Межд. геол. конгресс. сессия. Доклады советских геологов. Дочетвертичная микропалеонтология. Госгеолтехиздат.

кая Т. С. 1970. Условия обитания и распределение фораминифер в Японском (семейства Elphidiidae, Cassidulinidae, Islandiellidae).— Труды ИГ и Г СО СССР, вып. 71.

K. 1938. On the Japanes species of Elphidium and its allied Genera.— J. Geol. Jap., 65, No 538.

K. 1960. The Foraminifera from the adjacent seas of Japan, collected by the S. Soyo-maru, 1922—1933. pt. 5. Nonionidae.— Sci. Rep. Tohôku Univ., 2 nd. ser., vol. No 4.

K., Nakamura M. 1937. On the Japanes species of *Cassidulina*.— Jap. J. Geol. Geogr. Trans. Abstr., 14, No 3—4.

ada Y. 1950. Foraminiferal death assamblages from the mouth of Toyama Bay.— Geol. Surv. Jap., 1, No 5.

J. J. 1903. The Foraminifera. In: A Treatise on Zoology, pt. 1, Introduction and Protozoa, second fasc., sect. 9.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 13 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова*

Э. М. БУГРОВА

(Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт)

О ПЕРВОЙ НАХОДКЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЯ РОДА *ASTERIGERINELLA* В ЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ СС

В 1949 г. О. Бэнди (Bandy, 1949) из верхнеэоценовых отло Алабамы были описаны раковины фораминифер, отнесенные к н роду *Asterigerinella* с типовым видом *Asterigerinella gallowayi* 1949.

Раковина этого вида спирально-плоскостная, эволютная, с д тремя оборотами. Камеры многочисленные, компактно расположе постепенно возрастающие в размерах. На брюшной стороне доп тельные камерки чередуются с основными, давая звездчатый узор риферический край ровный или лопастной, килеватый. Стенка изве вая, пористая, гладкая или покрыта сосочками. Устье — продолго щель со слабо развитой губой, начинающаяся от основания устьево верхности или вблизи от него и тянущаяся по устьевой поверхност следней камеры. Диаметр раковины до 1,3 *мм*.

По предположению Бэнди, род *Asterigerinella* произошел от ро *terigerina* путем превращения раковины в спирально-плоскостную.

До сих пор вид *Asterigerinella gallowayi* Bandy был единстве представителем данного рода, не обнаруженным в пределах С Нами в разрезах Гаурдакского района Юго-Восточной Туркме Южного Узбекистана в карбонатных глинах нижней части суза слоев обнаружены раковины другого вида данного рода.

Верхнеэоценовые отложения Алабамы, откуда описан вид *Ast rinella gallowayi*, характеризуются разнообразным комплексом м фораминифер нормально-соленого бассейна. В эоценовых отлож Юго-Восточной Туркмении, где встречено скопление раковин н вида, также содержится богатый комплекс мелких фораминифер (числе планктонных) и остатки дискоциклин. Вероятно, представ рода *Asterigerinella* обитали в неглубоких теплых бассейнах нор но-морской солености.

Ниже приводится описание нового вида рода *Asterigerinella* из эоценовых отложений Юго-Восточной Туркмении.

СЕМЕЙСТВО ASTERIGERINIDAE D'ORBIGNY, 1839

Род *Asterigerinella* Bandy, 1949

Asterigerinella morosovae Bugrova, sp. nov.

д назван именем палеонтолога В. Г. Морозовой.

лотип—Центральный геологический музей, № 1/10120; Юго-ная Туркмения, Гаурдакский район, разрез Тагай-Темир; сузак-лои (нижний эоцен).

писание. Раковина округлая, обычно плоская или со слегка ной спинной стороной, эволютная (рис. 1).

пираль состоит из 2—2,5 оборотов, в последнем из которых 6—8 р (рис. 2). На спинной стороне камеры лепестковидные, плоские, енно увеличивающиеся в размерах. Швы изогнутые, нередко с ими валикообразными утолщениями, продолжающимися по пе-ическому краю. По спиральному шву тянется такой же валик, зующий в центре спинной стороны стекловатый натек иногда в ебольшой шишки.

плоской или слабо вогнутой брюшной стороне основные камеры о форму широких пятиугольников с закругленными основаниями. олнительные камеры правильного ромбовидного очертания немно-е доходят до периферического края. В центре находится небольшая ь (плоская или слегка выпуклая). Швы широкие, плоские или ные, сливающиеся с периферическим килем и центральной шиш-дин шов между основной и дополнительной камерами узкий, дву-уный, плоский.

Периферический край слегка волнистый с широким валиком. Устье-поверхность узкая, стрельчатая. Устье обычно плохо различимое в зкой щели в середине устьевой поверхности основной камеры. Стенка известковистая, однослойная, неясно радиально-лучистая. Аллы толстые. На некоторых участках структура зернистая (?), ясно, из-за того, что плоскость шлифа расположена под углом к ическим осям кристаллов и пересекает их. Поверхность раковины оватая, покрытая плоскими сосочками.

Рис. 1. *Asterigerinella morosovae* sp. nov.

олотип № 1/10120. *а* — вид со спинной стороны; *б* — вид с брюшной стороны; *в* — вид периферического края; ×57; Гаурдакский район, разрез Тагай-Темир; сузакские слои

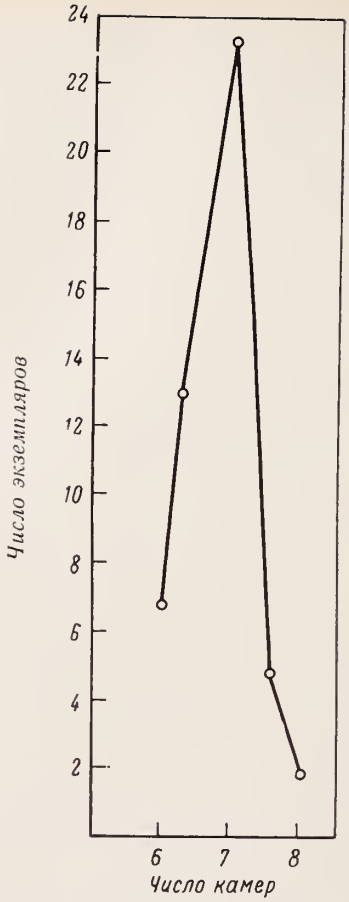


Рис. 2. График числа камер в последнем обороте раковин вида *Asterigerin rosovae* sp. nov. (50 экз.)

Размер изображенного экземпляра: большой диаметр — 0,8 меньший диаметр — 0,70 *мм*, толщина — 0,225 *мм*.

Изменчивость. Наиболее изменчива орнаментация ра от богато скульптированных до гладких. Очень редко первая п последнего оборота сильно гранулированная.

Сравнение. От вида *Asterigerinella gallowayi* Bandy новы отличается меньшими размерами и более округлым очертанием вины, а также иной формой дополнительных камер.

Возраст и распространение. Нижний эоцен (низы ских слоев) Юго-Восточной Туркмении (Гаурдакский район, р Чильбур и Тагай-Темир), Южного Узбекистана (разрез в окрест г. Декханабад).

Материал. Более 50 раковин хорошей и удовлетворительн хранности из двух местонахождений.

ЛИТЕРАТУРА

Bandy O. L. 1949. Eocene and Oligocene Foraminifera from little Stave Creek County, Alabama.— Bull. of Amer. Paleontol., 32, N 131.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ
13 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1970 г.

Ю. Н. АНДРЕЕВ, Х. Ю. ЭРТЛИ

аджикская комплексная лаборатория ВНИГНИ; SNPA — Centre de recherches, Франция)

НЕКОТОРЫЕ МЕЛОВЫЕ ОСТРАКОДЫ СРЕДНЕЙ АЗИИ И БЛИЗКИЕ ИМ ФОРМЫ ЕВРОПЫ

В меловых отложениях Средней Азии в настоящее время известно о 700 видов и разновидностей остракод, которые широко и разнообразно представлены в морских полносоленых, солоноватоводных и ресноводных отложениях. Наибольшее разнообразие этой группы фауны отмечается в центральных и восточных платформенных районах редней Азии. Остракоды из западных районов Средней Азии еще плохо изучены и известны лишь в отдельных интервалах мелового разреза, преимущественно в нижнем мелу и сеномане. Известно, что и в других районах стях СССР, в частности на Кавказе (Кузнецова, 1961) и на Русской платформе (Любимова, 1955, 1965), в меловых отложениях также присутствуют богатые комплексы остракод. Наиболее полно изучены меловые остракоды Западной Европы (описано свыше одной тысячи видов и разновидностей).

Таким образом, распространение интересующей нас группы фауны прослеживается в меловых отложениях от Южной Франции до Памира и от Англо-Парижского бассейна до Урала. Казалось бы, что эти факты дают возможность межрегиональной корреляции отложений по остракодам, тем более что такая вероятность не противоречит биологической возможности широкого и быстрого расселения не только морских, но и пресноводных остракод, а подтверждается почти глобальным распространением многих родов и бесспорным наличием связи палеобассейнов рассматриваемых регионов. Эти связи издавна были доказаны по другим группам фауны, в частности по фораминиферам, в том числе бентосным, моллюскам и морским ежам, по которым и осуществляется межрегиональная корреляция.

Остракоды же в этом отношении оставались не изученными. Подавляющая масса остракод из морских меловых отложений СССР приходилась к новым видам, не известным за пределами тех районов, откуда они были описаны. Так, из комплекса нижнемеловых остракод Прикаспийской низменности (Любимова, 1965), насчитывающем 69 видов, всего 9 известны в Западной Европе. Из меловых отложений Азербайджана Кузнецовой (1961) было описано почти 200 видов остракод. Из них лишь 11 встречаются в меловых отложениях Западной Европы. Наконец, в комплексе морских остракод Средней Азии достоверно установлено не более 30—35 видов, встречающихся и в Западной

Европе, причем в западноевропейской литературе не упоминается одного вида, выделенного в СССР. Таким образом, свыше 90% видо состава меловых остракод одной палеобиогеографической области ставляют провинциальные и эндемичные формы. Естественно, что подобном положении практически невозможно использовать остра для межрегиональной корреляции и в особенности для определения раста отложений путем сравнения комплексов остракод на территор удаленных от меловых стратотипов. В чем же тут дело? Действител ли комплексы морских остракод так различны в видовом отноше даже в пределах одной палеозоогеографической области? Или мо быть у палеонтологов разных стран и школ существует не одинак понимание таксономического ранга определенных морфологичес признаков, объема родов, видов и подвидов?

В вопросе диагностики родов и таксономической оценки родо признаков в последние годы наблюдается сближение точек зрения леонтологов различных стран и школ. В частности, признается, форма раковины часто является более высоким таксономическим знаком, чем ее замок. Родовое значение могут иметь строение муск ного поля и дупликатура. И тем не менее в родовой таксономии су ствует много нерешенных вопросов и противоречий. Но при всей с ективности родовой систематики проблема вида наиболее сло Дело в том, что таксономическая оценка видовых признаков у под пидных остракод, не имеющих прямых потомков в современной фа еще слабо разработана, так как не ясна функциональная связь признаков с мягким телом животного. В силу этой причины субъе визм в определении видов и подвидов сплошь и рядом приводит ли очень широкому пониманию объема этих таксонов, либо к чрезвы ному их сужению до таких пределов, когда крайние уклоняющиеся ф мы из одной популяции выделялись как самостоятельные виды. Я что в зависимости от объективности оценки видовых признаков н дится детальность стратификации и корреляции отложений, тем б что стратиграфическое значение остракод основывается на принци хорологии, а не филогении, ибо филогенетической систематики ос код пока не существует.

В свете сказанного выше одной из основных задач данного ис дования явилась попытка возможно более объективного определе видов и подвидов путем тщательного морфологического анализа р вин, изучения полового диморфизма, изменчивости, онтогенезов, в нение их ареалов и стратиграфической приуроченности. Для э были выбраны сходные морфологические группы остракод, происх щие из одновозрастных отложений различных регионов Средней А Крыма, Кавказа и Западной Европы. Часть из этих форм, как, на мер, *Parataxodonta uralensis* Mand., *Protocythere nodigera* Trieb., *M docythere harrisiana* Jones, *Neocythere dispar* Donze и др., ранее при лялась к различным видам. Даже «узкое» понимание объема ви остракод, как это ныне принято в Европе и которого мы придерж лись в данной работе, не помешало расширить ареал почти всех опи ных видов.

При описании остракод мы придавали особое значение каче изображения раковин, что решающим образом сказывается на повторной диагностике. Ведь именно из-за плохого рисунка *Parat donta uralensis*, при первоначальном опубликовании этого вида, ок лась столь обширной его синонимия. Отсутствие в ряде работ изо жений типовых серий описываемых видов и замечаний по их изме вости вводило в заблуждение палеонтологов при определении объе таких видов, как *Protocythere nodigera* Trieb., *P. intacta* Trieb., *Schu dea jonesiana* (Bosq.).

Вторая задача, которая ставилась в данной работе, преследовала тиграфические цели, ибо некоторые описанные виды происходят из их спорных в возрастном отношении горизонтов как алектрионие- горизонт Мангышлака (берриас или волжский ярус), айбугирская а Устюрта, возраст которой трактуется различными исследователя- ло-разному: от кимериджа до готерива, колхидитовые слои Туар- а и Большого Балхана (верхний баррем или нижний апт); баба- гский горизонт Гиссаро-Таджикской области (нижний или средний ь).

Перечисленные морские горизонты в Средней Азии отвечают эпохам имальных трансгрессий, с чем, по-видимому, и связан широкий ел встречающихся здесь видов остракод, как впрочем и другой фау- В результате монографической обработки остракод мы пришли к ующим выводам.

В алектриониевом горизонте Мангышлака встречены три берриас- нжинских вида остракод, широко распространенных в Крыму и дной Европе в берриасе и низах валанжина, что позволяет гово- о меловом, скорее всего берриасском возрасте этого горизонта. Наличие в айбугирской свите Устюрта таких видов, как *Galliaecythe- a kummi picnopunctata* subsp. nov., *G. neocomiensis* (Lubim.), *Proto- here orientalis* sp. nov., а также не описанных в данной работе *Posthe- protocythere propria* (Sharap.) и ряда других, является дополнитель- , а возможно, и единственным обоснованием мелового (верхи нжина — нижний готерив) возраста этой свиты, трансгрессивно за- ющей на юрских отложениях.

Широкое распространение в лагунно-морских слоях кызылкырской ы Западной Туркмении вида *Pseudoeocytheropteron ovatum* sp. nov. воляет хорошо отличать по остракодам слои нижнего баррема от рнебарремских, поскольку данный вид в верхнем барреме не встре- ся. Вместе с тем приходится констатировать большое своеобразие небарремского комплекса остракод запада Средней Азии, ибо опи- ный новый род *Pseudoeocytheropteron* gen. nov. не известен в Европе риурочен, по-видимому, к южным районам средиземноморья; так, пример, он был отмечен Эртли в Северной Африке.

Присутствие в апт-альбских отложениях Закаспия значительного са космополитных видов, в частности описанных ниже *Parataxodonta ensis* Mand., *Mandocythere harrisiana* (Jones), *Protocythere derooi* , *Schuleridea jonesiana* (Bosq.), свидетельствует о широкой связи рй апта и альба Западной Европы и юга СССР.

В заключение необходимо подчеркнуть, что несмотря на весьма не- саточную изученность мезозойских остракод в СССР, приводимые в сящей статье данные позволяют оптимистически оценивать воз- жность использования этой группы фауны для межрегиональных поставлений в особенности для эпох и веков, отвечающих максималь- , широким трансгрессиям в пределах палеозоогеографических об- стей.

Ниже приводим описание видов остракод. Кроме собственных мате- алов в работе использованы коллекции, полученные от В. Н. Поля- е из скважин узбекской части Устюрта и от Н. П. Луппова и . Прозоровского из Туаркыра и Большого Балхана. Также обрабо- сравнительный материал, любезно предоставленный Х. Ю. Эртли корами Кэем (Kaye, Англия), Донз (Donze, Франция), Хоу (Howe, ША), Мальцем (Malz, ФРГ) и Бартенштейном (Bartenstein, ФРГ) и рееву д-ром Грюнделем (Grundel) и геологом Виенхольц (Wien- ol) из ГДР.

Всем лицам, предоставившим материал для исследований, авторы рносят глубокую благодарность.

Сердечную благодарность мы выражаем также перевод
г-ну М. Р. Заковскому (M. R. Zakowsky), без чьей помощи была бы
возможна проделанная нами работа, и М. И. Мандельштаму, сде
шему ряд ценных замечаний по данной статье.

СЕМЕЙСТВО CYTHERIDAE BAIRD, 1850

ПОДСЕМЕЙСТВО GALLIAECYTHERIDEINAE ANDREEV ET MANDELSTAM,

Род *Galliaecytheridea* Oertli, 1957

Galliaecytheridea kummi picnopunctata
Andreev et Oertli, subsp. nov.

Табл. XXV, фиг. 1; рис. 1, *1, 2*

Голотип — ВНИГНИ (г. Душанбе), № 10—85, целая рако
самки; Устюрт, Айбугир (скв. 50п [1], 892—898 м); низы готерива
верхний валанжин?

Описание. Раковина крупная с округло-трапециевидным
танием при рассмотрении ее с правой стороны. Максимальная вы
лость находится в центральной части, ближе к брюшному краю, а
большая высота почти в передней трети раковины. Левая створка
метно больше правой и охватывает ее по всему контуру. Наиб
глубокий охват находится в среднебрюшной части, несколько бли
переднему концу. Последний равномерно закруглен и незначите
уплощен вдоль самого края. Это уплощение более отчетливо выра
у правой створки. Задний край на обеих створках круто скошен в
ней части. Крайняя точка заднего конца расположена на $^1/_3$ высоты
ковины. Спинной край почти прямой, слегка наклонен к заднему к
Кардинальные углы хорошо выражены. Створки покрыты мел
округлыми ямками, которые наиболее отчетливо выражены и расп
жены с большей частотой в средней части раковины. По направле
к периферийной части раковины ямки уменьшаются в размерах, ст
вятся реже до почти полного исчезновения.

Замок равноэлементный, трехчленный (палеомеродонтный). Пе
ний отдел замка правой створки представлен насеченным на 8 ча
гребнем, средний — гладким валиком, а задний — насеченным на
стей гребнем. Передняя краевая зона умеренно развита. Свобод
край совпадает с линией сращения. До 20 прямых поровых кан
имеют ярусное неравномерное расположение.

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	В	Ш
Голотип № 10—85 самка	0,95	0,65	0,50
Экз. № 10—86 самка	0,925	0,65	0,50
№ 10—87 самка	0,950	0,65	0,52
№ 10—88 самец	1 00	0,60	0,50

[1] Здесь и далее скважины Союзбургаза.

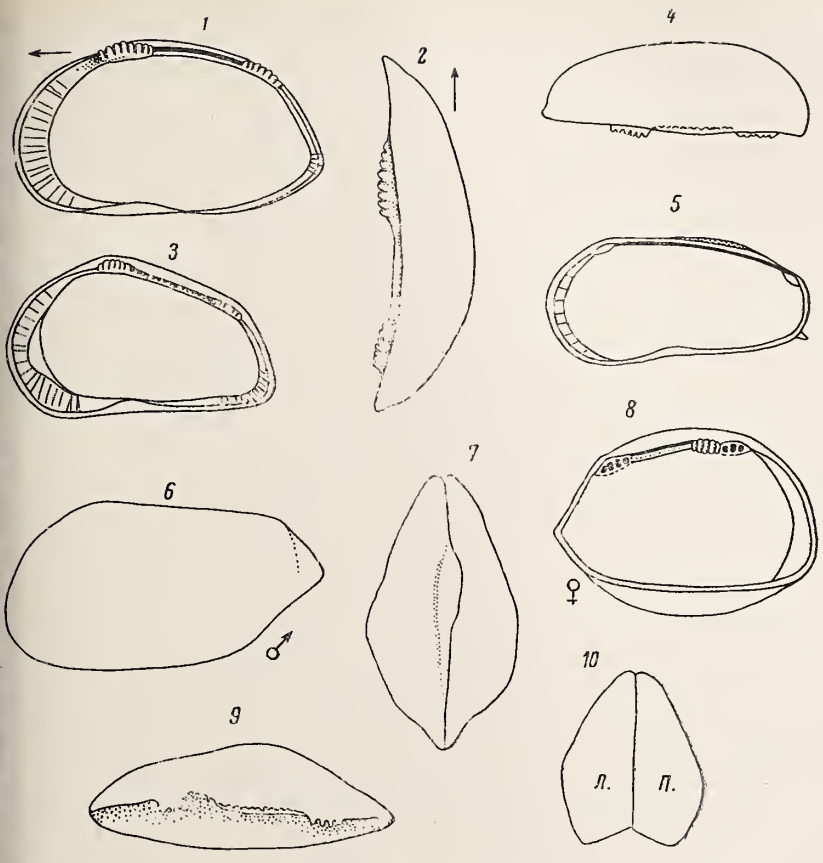


Рис. 1. Схема внутреннего строения раковин

alliaecytheridea kummi picnopunctata subsp. nov., *1* — правая створка изнутри; *2* — со спинной стороны.
— Asciocythere parabrevis sp. nov., *3* — правая створка изнутри; *4* — со спинной стороны.
5 — внутреннее строение раковины самца *Mandelstamia? uzbekistanensis* sp. nov.
- Pseudoeocytheropteron ovatum gen. et sp. nov., *6* — контур левой створки раковины самца; *7* — раковины самки со спинной стороны; *8* — левая створка с внутренней стороны; *9* — правая створка со спинной стороны; *10* — раковина самки в поперечном сечении

Половой диморфизм, онтогенез и изменчивость. Раковины самцов отличаются меньшей высотой, более удлиненные, почти симметричным контуром заднего конца.

Интенсивность ямчатой скульптуры створок выражена в различной степени, но всегда средняя; наиболее выпуклая часть створок имеет более густую и четкую ямчатую скульптуру, которая тем не менее исчезает уже у раковин, 6—7 личиночных стадий. Незначительно изменяется охват створок взрослых раковин. Отдельные уклоняющиеся экземпляры имеют почти симметричную раковину с очень слабо выраженным левым охватом. Число переднекраевых поровых каналов иногда достигает 15.

Сравнение. Описанный подвид по очертанию раковин, их размерам, характеру скульптуры и внутренним признакам (замок и поровые каналы) ближе всего к *Galliaecytheridea kummi kummi* (Trieb.), виду, распространенному в отложениях верхнего валанжина и готерива Северо-Западной Европы (см. топотип на табл. XXV, фиг. 3, 4). Наш подвид отличается главным образом более плотно и неравномерно расположенной ячеистостью створок, несколько большим размером

раковины самок с более низким и более острым задним концом, а т
же менее резко выраженным охватом. Эти отличия сравниваемых г
видов наряду с их географической разобщенностью при общности г
тикального распространения позволяют выделить описанный подв

Замечания. Очень близкие особи, возможно, принадлежат
новому подвиду, либо образующие самостоятельный, известны из н
него валанжина Польши (табл. XXV, фиг. 2). Они отличаются от *G. ku*
mi picnopunctata subsp. nov., главным образом, более высоким зад
концом и горизонтальным спинным краем раковины, тем не мене
большей степени сближаются с новым, а не с номинативным подвид

В СССР описано множество раковин, внешне близко сходны
G. kummi picnopunctata subsp. nov. (Любимова, 1955, 1965). Эти ф
мы, появляясь с кимериджа, а, возможно, и с оксфорда, широко расп
странены в отложениях волжского яруса, валанжина и особенно го
рива южной части бореальной области. Они ошибочно включались
род *Palaeocytheridea* Mandelstam, 1947. Из них к *G. kummi picnopun*
ta subsp. nov. наиболее близка раннеготеривская *Galliaecytheridea d*
ticulata (Sharap). Голотип этого вида не сохранился, но, судя по рис
ку (Шарапова, 1937), наш подвид отличается более четко выражен
ми кардинальными углами спинной части створок, полным отсутств
шипов на концах, более плотной ямчатостью на боковой поверхно
створок.

Е. Г. Шарапова (1937) описала из неокома (готерив?), помі
G. denticulata, более удлиненные формы, выделив их в варьетет *«el*
gata». При ближайшем рассмотрении не остается сомнений в том,
раковины, отнесенные к варьетету *«elongata»*, принадлежат сам
вида *G. denticulata*.

Раковины, отнесенные позже Любимовой (1965, табл. V, фиг.
табл. VI, фиг. 1) к виду *G. denticulata*, судя по имеющемуся у нас
териалу с Устюрта и Прикаспия, к этому виду не относятся, а тож
ственны *G. neocomiensis* (Lubim.).

Распространение и возраст. Верхний валанжин? — го
рив (нижний); Мангышлак, Прикаспийская низменность, Устюрт, П
аралье.

Материал. Несколько сотен целых раковин и отдельных ство
хорошей сохранности из айбугирской свиты Устюрта и готерива М
гышлака.

Род *Asciocythere* Swain, 1952

Синонимы: *Stravia* Neale, 1962; *Clithrocytheridea, Palaeocyth*
dea разных авторов (частично).

Замечание. На табл. XXV изображены раковины (топотип
типовых видов родов *Asciocythere* (фиг. 16) и *Stravia* (фиг. 17). К
видно из таблицы, все родовые признаки у типовых видов этих двух
дов полностью совпадают.

В СССР представители рода *Asciocythere* ранее не указывали
Оказалось, что виды этого рода широко распространены в мело
отложениях юга СССР и Западной Европы, где они встречаются г
имущественно в морских опресненных или осолоненных отложени

Asciocythere parabrevis Andreev et Oertli, sp. nov.

Табл. XXV, фиг. 5—8; рис. 1, *3, 4*

Asciocythere aff. *brevis*: Любимова, 1965, табл. VII, фиг. 9—11.

Голотип — ВНИГНИ (г. Душанбе), № 10—9, правая ство
раковины самки; Туркмения, Большой Балхан, Огланлы; колхид
вые слои, верхний баррем?

Описание. Раковина средних размеров, удлиненная, округлен-
-реугольного очертания. Наибольшая высота находится в передней
и раковины, наибольшая выпуклость — в средней части, несколько
же к заднему концу как у самцов, так и у самок. Спинной край ар-
дный, причем передний и задний кардинальные углы очень слабо
ажены. Левая створка заметно больше правой и почти равномерно
крывает последнюю по всему контуру. Передний конец симметрич-
акруглен, он примерно на $^1/_3$ выше заднего, асимметрично закруг-
ного конца. Со спинной стороны задний конец контура раковины у
ок более вытянут, чем передний. Поверхность створок гладкая, с ред-
и неглубокими устьями поровых каналов.

амок простой, меродонтный, но изменчив. У раковин самок или
няющихся экземпляров с симметрично изогнутым спинным краем
евые отделы сильно разрастаются, почти сливаясь друг с другом,
одобие замка рода *Dolocytheridea*.

На раковинах самцов, с более удлиненным, чем у самок, спинным
ем, и на раковинах, у которых лучше выражены кардинальные углы,
ок антимеродонтный, четко дифференцированный, как у представи-
ей *A. crossata* (Neale).

Размеры, *мм*

Экз. №		Д	В	Ш
Голотип № 10—9	самка	0,680	0,385	Правая створка
Экз. № 10—6	самец	0,70	0,40	0,375
№ 10—7	самец	0,725	0,425	Правая створка
№ 10—8	самец	0,675	0,375	Правая створка
№ 10—11	самка	0,6	0,35	0,275
№ 10—12	самка	0,6	0,35	0,275

Половой диморфизм, онтогенез и изменчивость. аковины самок короче и выпуклее. Максимальная высота у раковин ок в середине, а у самцов — в передней трети. Встречаются ракови- с выраженными кардинальными углами, которые особенно резко являются на раковинах самок и личинок. Последние обнаруживают нтогенезе уменьшение отношения высоты переднего и заднего кон-
о.

Сравнение. Наибольшее сходство описанный вид обнаруживает *A. brevis* (Corn.) из нижнего баррема восточной части Парижского сейна (департамент Ионн). Раковины нового вида отличаются от ковин самцов и самок топотипа *A. brevis* (табл. XXV, фиг. 9—15) ее крупными размерами, приуроченностью наибольшей высоты на ковинах самок к передней трети створок и несколько большей их вы-
остью, тогда как раковины самцов сравниваемых видов (табл. XXV, почти не отличаются по форме, но самцы *A. parabrevis* sp. nov. име-
несколько меньшие размеры.

От *A. lubrica* (Kuzn.) из баррема Азербайджана новый вид (Кузне-
ова, 1961) отличается очертаниями и более крупными размерами рако-
ины.

Распространение и возраст. Средняя Азия, Северный анистан, Мангышлак, Прикаспийская низменность; верхний бар- ем — нижний и средний апт.

Материал. Несколько сотен раковин и отдельных створок.

ПОДСЕМЕЙСТВО PARATAXODONTINAE MANDELSTAM, 1960

Род *Parataxodonta* Mandelstam, 1956

Parataxodonta uralensis Mandelstam, 1956

Табл. XXV, фиг. 18—20

Parataxodonta uralensis: Мандельштам, 1956, стр. 137, табл. XXIII, фиг. 1; о-бимова, 1965, стр. 128, табл. XVI, фиг. 1—3.
Nov. gen. nov. sp. I: Oertli, 1958, стр. 1508, табл. IV, фиг. 100—104.
Orthonotacythere inornata: Kaye, 1965, стр. 41, табл. VI, фиг. II.
Orthonotacythere sp. B.: Kaye, Barker, 1965, стр. 381, табл. 49, фиг. 17—18.

Оригинал — ВНИГНИ (г. Душанбе), № 10—2, целая раков а самки; Устюрт, Айбучир (скв. 35п, 908—913 м); нижний апт.

Описание. Раковина средних размеров, округленно-треуголь й формы, с гладкими неправильно выпуклыми створками. Наиболы я высота расположена в передней трети, а максимальная выпуклос в среднебрюшной части. Поперечная вогнутость ровная, узкая, наход т-ся в конце передней трети у раковин самцов и ближе к середине у а-ковин самок.

Створки почти равные, с незначительным левым охватом лишь а передне-спинной части. Смычные края уплощены на переднем конце в нижней части заднего. Створки слегка нависают над брюшным кра м. Передний конец асимметрично закруглен, с ясно выраженным скосо в верхней части. Наиболее выступающая часть переднего конца рас-ложена в нижней части. Задний конец умеренно вытянутый, сле а приподнят над спинным краем и скошен небольшим уступом. В сре е-брюшной части слабо развито ребро, которое равномерно выполажи а-ется к концам створок. С боковой стороны брюшной край выступае а линию брюшного ребра.

Глазное пятно отчетливое, расположено близ левого верхнего ка я поперечной вогнутости. Узкие устья поровых каналов (40—45) отно-тельно равномерно покрывают створки, за исключением поперечной г-нутости, где поры отсутствуют. Замок меродонтный, иногда почти е-дифференцирован, в зависимости от перерастания замкового бо а право- или левоваликовый. Краевая зона очень узкая и вестибюль са-бо выражен. Краевые поровые каналы редкие прямые.

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	В	Ш
Экз. № 10—2 самец	0,60	0,375	0,275
Оригинал № 10—2 самка	0,55	0,350	0,370

Половой диморфизм и изменчивость. Раковины са к и самцов легко отличаются друг от друга. Первые менее удлиненны и поперечная вогнутость у них располагается ближе к середине, в то е-мя как у самцов она значительно сдвинута вперед. Раковина опис-ного вида весьма характерного очертания с устойчивыми размера и, однако детали очертания контура, выпуклость, форма поперечной г-нутости и детали скульптуры изменяются. Встречаются раковины с-кой и широкой брюшной частью, причем они обычно снабжены че выраженным уплощенно-обостренным брюшным ребром (см. та л. XXV, фиг. 18б, 19б, 20в). Этот признак, по-видимому, возникает в за-симости от грунтов, на которых селятся популяции.

Замечание. Объем рода *Parataxodonta* четко не установлен. До и пор в него входит лишь один типовой вид, описанный выше. Пока не со какое таксономическое значение имеет отмеченная выше изменчи сть признаков. Экземпляры из апта Средней Азии и Казахстана незна ительно отличаются как от кавказских, так и от западноевропейских. В всех трех регионах (Средняя Азия и Казахстан, Кавказ, Западная Европа) имеются и тождественные и уклоняющиеся экземпляры.

Распространение и возраст. Средняя Азия, Западный Казахстан, Русская платформа, Кавказ, Западная Европа; верхний бар е? (колхидитовые слои и нижняя окузбулакская свита Туркмении), п.

Материал. Более 80 раковин и отдельных створок различной оранности.

ПОДСЕМЕЙСТВО SCHULERIDEINAE MANDELSTAM, 1960

Род *Schuleridea* Swartz et Swain, 1946

Schuleridea jonesiana (Bosquet), 1852

Табл. XXVI, фиг.1—4

Cythere hilseana: Jones, 1849, стр. 10, табл. I, фиг. а—д.
Cytheridea jonesiana: Bosquet, 1852, стр. 38.
Schuleridea jonesiana: Mertens, 1956, стр. 193—194, табл. 10, фиг. 38—40; Oertli, 9 , табл. 70, фиг. C; Kaye, 1964, стр. 45, табл. I, фиг. 1—5; Любимова, 1965, стр. 34— 6, абл. V, фиг. 1—2; Grundel, 1966, стр. 21, табл. 3, фиг. 12—13.

Оригинал — ВНИГНИ (г. Душанбе), № 10—3, целая раковина а ки; Мангышлак, Беке (скв. 121, глубина 14 м); нижний альб.

Описание. Раковина от средних до крупных размеров с резко смметричными створками и наибольшей шириной в средней части. Максимальная высота левой створки приурочена почти к середине, равой — к переднему концу. Створки угловатовыпуклые, левая имеет более изометричные очертания. С внутренней стороны правая створка приближается к округло-трапециевидной форме. Ее длина примерно а $1/4$ больше высоты, тогда как у правой створки это отношение приближается к $1/2$.

Передний конец высокий, у обеих створок полого закруглен в верхней части. Задний конец левой створки от круглого до округло-трегольного. У правой створки он угловатый, обычно снабжен слабо выраженным мелким сосковидным выростом в середине.

Брюшной край левой створки умеренно выгнутый, а у правой — почти прямой, со слабо выраженной вогнутостью в передней трети. Перекрывание резко выражено по всей периферии раковины, особенно на спинной и брюшной сторонах, где створки неплотно смыкаются.

Спинной край левой створки асимметрично округлый со слабо выраженными кардинальными углами, у правой — почти прямой с четко выраженными кардинальными углами.

Поверхность створок равномерно покрыта отчетливо заметными точками — устьями нормальных поровых каналов.

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	В	Ш
Оригинал № 10—3 самка	0,825	0,55	0,40
Экз. № 10—4 самка	0,725	0,55	Левая створка
№ 10—5 самка	0,80	0,470	Левая створка

Половой диморфизм и изменчивость. Раковины с
цов четко отличаются от раковин самок большей удлиненностью и
сколько меньшей выпуклостью. Описанные среднеазиатские экземп
ры отличаются от типичных представителей этого вида из верхн
альба Парижского бассейна (табл. XXVI, фиг. 3*а*, *б*) несколько м
шими размерами, отсутствием концевых шипов и менее равномерн
вздутием створок в средней части. Однако все эти признаки находя
в пределах изменчивости данного вида, так как многочисленные ра
вины из среднего и верхнего альба различных районов Средней А
Мангышлака, Устюрта и Прикаспия в значительной мере теряют
отличия. В частности, концевые шипы не постоянный признак рако
этого вида, и в одной популяции можно найти раковины с шипами, е
шипов (Любимова, 1965, табл. V, фиг. 28) или промежуточные. Осо
но многочисленны раковины, не отличающиеся от описанных Кэем.

Замечание. Аптские экземпляры, отнесенные к этому в
Эртли (Oertli, 1958) и Любимовой (1965, табл. IV, фиг. 4), немного
личаются от описанного: первые своими очертаниями (у них более
роткий спинной край и заметный скос верхнезадней части; пра
створки четко округло-трапециевидны в очертании), вторые как по
мерам (почти в два раз короче), так и по конфигурации пра
створки. Сходные формы часто встречаются в альбских отложен
юго-востока Средней Азии (Туркмения, Узбекистан, Таджикистан).
они меньших размеров, часто значительно изменчивы (Андреев, 1
стр. 56, фиг. 10) и не имеют столь четко выраженной ячеистости
створках, как описанный вид. Большее сходство имеется у описан
экземпляров с широко распространенной в туроне Средней Азии *S*
leridea atraxa Mand. et Andr. (Андреев, 1965, стр. 100, табл. I, фиг.
но последние несколько крупнее, у них более резкое спинное и брюш
перекрывание и выраженные на обеих створках кардинальные у
Объем описанного вида нуждается в тщательной ревизии, так как
водимые в различной литературе синонимы не совпадают.

Распространение и возраст. Средняя Азия, Юго-Зап
ный Казахстан, Прикаспий, Северный Кавказ; альб. Западная Евр
альб и низы сеномана.

Материал. Четыре целые раковины и восемь отдельных ство
хорошей сохранности из нижнего альба Мангышлака и несколько
сятков раковин и створок из альба юго-восточного Устюрта.

ПОДСЕМЕЙСТВО CAMPTOCYTHERINAE? MENDELSTAM, 1960

Род *Mandelstamia?* Lubimova, 1955

Mandelstamia? uzbekistanensis Andreev
et Oertli, sp. nov.

Табл. XXVI, фиг. 8, 9

Голотип — ВНИГНИ (г. Душанбе), № 10—89, целая раков
самки; Устюрт, Айбугир (скв. 50п, 892—898 *м*); готерив или верх
валанжин?

Описание. Раковина маленькая, равностворчатая, по очерта
ям близка к удлиненно овальной, слегка сужающаяся к заднему ко
Со спинной стороны имеет округленную с концов прямоугольную ф
му, несколько более суженную сзади. Наибольшая высота располож
в конце передней четверти. Створки равномерно выпуклы с тенден
смещения максимальной ширины к брюшному краю. Передний ко

кий, симметрично закруглен. Задний конец составляет половину
сты переднего, угловато-округлый. Спинной край почти прямой,
зует незначительный перегиб в задней трети, что особенно отчет-
видно на правых створках. Брюшной край образует слабый изгиб
дней части, несколько ближе к переднему концу. Смычной край
дает с линией очертания с середины спинного края и до нижней
переднего конца, а также на заднем конце. В остальных местах
р заходит за линию смычного края, причем на брюшной части
ется глубокое, расширяющееся кзади, расхождение брюшных кра-
створок, в результате чего образуется отчетливая ложбинка. Скульп-
створок сетчато-ячеистая. Ячейки неправильно округлые и много-
ные, глубокие. На брюшной части и в нижней трети створок их
образуют четыре-пять ребер параллельных друг другу и краям
зины, которые протягиваются до переднего конца, где слегка схо-
. Ячейки покрывают всю поверхность створок, но близ спинного
становятся удлиненными, узкими и неотчетливыми. Ячейки боко-
поверхности часто имеют розетковидное расположение и треуголь-
форму. На внутренней поверхности наружного листка каждой
ке отвечает округлое устье порового канальца. На заднем конце в
ней части обеих створок имеется короткий шип, образованный кон-
брюшного ребра. Краевая зона узкая, с очень узким вестибюлем.
вые каналы редкие, прямые, не более восьми. Замок лофодонтный.
авой створке он состоит из гладкой ложбинки и краевых пластин-
х лофодонтных выступов. Валик левой створки ножевидный, рас-
гается почти по самому смычному краю. Краевые ямки неглубокие,
у выполаживаются.

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	В	Ш
Голотип № 10—89 самка	0,55	0,30	0,20
Экз. № 10—90 самка	0,54	0,30	0,25
№ 10—91 самец	0,55	0,27	0,30
№ 10—92 самка	0,575	0,31	0,275
№ 10—93 самка	0,60	0,31	0,30
№ 10—94 самка	0,575	0,325	0,30
№ 10—95 самец	0,670	0,300	0,30
№ 10—96 самка	0,55	0,30	Левая створка

Половой диморфизм и изменчивость. Раковины сам-
редки. Они отличаются от раковин самок своей удлиненностью и
ншей высотой, а также несколько большей выпуклостью задней
и створок.

Описанный вид почти не обнаруживает изменчивости. Экземпляры
рех местонахождений весьма незначительно отклоняются от рако-
ы голотипа главным образом в деталях: иногда отсутствуют задне-
чные шипы и в различной степени бывает развито зияние по смыч-
му краю. У некоторых экземпляров более четко выражено розетко-
ое расположение ячеек в средней части створок. На некоторых
рках заднесмычной край вертикальный, у других округленный;
гда задний конец раковины несколько выше, чем у голотипа.

Сравнение. Примитивный замок и узкая передняя краевая зона
дкими поровыми каналами (рис. 1—5) в большей степени сближают

описываемый вид с видами *Mandelstamia,* от которых наши рак
отличаются прежде всего формой раковины, особенно задним к

Имеющийся у нас материал не позволяет пока уверенно опре
родовую принадлежность нашего вида. Новый вид обнаруживает
торое сходство по очертаниям и форме раковины с нижневолжски
дом, отнесенным П. С. Любимовой (1955, табл. II, фиг. 7) к род
laeocytheridea и впервые описанным Е. Г. Шараповой (1937) как
there subtriangularis Sharap. Раковины этого вида, однако,
более крупные размеры, иную ячеистую структуру и гемимеродо
замок.

Распространение и возраст. Верхний валанжин? — ни
ний готерив: Устюрт, Айбугир.

Материал. Несколько десятков целых раковин и отде
створок различной сохранности из трех местонахождений.

ПОДСЕМЕЙСТВО CENTROCYTHERINAE MANDELSTAM, 1969

Род *Neocythere* Mertens, 1956

Neocythere dispar Donze, 1965

Табл. XXVI, фиг. 5—7

Neocythere dispar: Donze, 1965, стр. 90, табл. I, фиг. 8—12.

Оригинал — ВНИГНИ (г. Душанбе), № 10—48, правая ст
раковины самки; Мангышлак, Дощан; алектрионневый горизонт
риас.

Описание. Раковина средних размеров, по очертаниям пр
жается к округленному параллелограмму. Наибольшая высота р
ложена в средней части створок, а максимальная выпуклость в ср
брюшной области. В задней трети створки слегка нависают на б
ной край. Передний конец асимметричный. Его максимально выс
ющая брюшная часть приходится на четверть высоты. Задний
правой створки округло-треугольный, асимметричный с резким
ким скосом вверху. Он уплощен по краю и несет три коротких
треугольной формы. У левой створки задний конец округленный.

Спинной край правой створки имеет заметный перегиб в цент
ной части и с переднего края образует нерезкий угол. У правой
ки спинной край почти прямой, слегка прогнутый в передней
Брюшной край левой створки почти прямой, у правой — полого в
тый. Поверхность створок ребристо-бугорчатая. Система ребер н
наковая. Непрерывные заостренные ребра (3—4 ребра) имеют
брюшной части, где они окаймляют брюшной край и на границе п
ней трети плавно отклоняются кверху. Прерывистые бугорчатые с
лые ребра образуют резкий изгиб в нижней части передней чет
раковины и пучком сходятся к средней части спинного края. Хара
ным признаком скульптуры является отсутствие ребер, параллел
переднему краю. Ребра средней части переходят в неравномерно
положенные бугорки. В месте расположения глазного пятна, ко
на данных особях не просматривается, имеется крупная, гладка
пуклость.

Половой диморфизм и изменчивость. Половой ди
физм не известен. Изменчивость выражается в уклонении дет
строения скульптуры (изменяется форма и высота бугорков), о
план которой устойчиво выдержан.

Сравнение. Раковины, описанные выше, обнаруживают
полное тождество с типичными представителями данного вида из

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	В	Примечание
Оригинал № 10—48 самка	0,575	0,375	Левая створка
Экз. № 10—49 самка	0,575	0,350	Правая створка
№ 10—50 самка	0,60	0,375	Левая створка
№ 10—51 самка	0,55	0,350	Правая створка
№ 10—52 самка	0,525	0,325	Правая створка

и нижнего валанжина Берриаса (Франция) (табл. XXVI, фиг. 7), неазиатские экземпляры отличаются лишь несколько меньшими ерами, что, видимо, связано с возрастной изменчивостью.

. *dispar*, в том числе мангышлакские его представители наиболее ки берриасскому виду *N. flandini* (Donze, 1965, стр. 136, табл. V, 108—111) из Южной Франции. Оба эти вида настолько близки, что вает удивление, почему автор разграничил их. Берриасский вид ет лишь менее сильную ребристую скульптуру.

арактерная конфигурация ребристой скульптуры отличает *N. dis-* от всех известных видов рода *Neocythere*, в частности от *N. delicatus* n., описанного З. В. Кузнецовой (Кузнецова, 1961) из барремских жений Северо-Восточного Азербайджана.

Распространение и возраст. Раковины этого вида извест- ока только из двух пунктов: из зоны Kilianella roubaudiana (нижний заланжин) стратотипа берриасского яруса близ Берриаса (департамент Ардеш, Юго-Восточная Франция) и алектриониевого горизонта гышлака, возраст которого считается берриасским, хотя и имеются ные о принадлежности этого горизонта к волжскому ярусу.

Материал. Три левые и две правые створки удовлетворительной анности.

ПОДСЕМЕЙСТВО PROTOCYTHERINAE LUBIMOVA, 1955

Род *Protocythere* Triebel, 1938

Protocythere orientalis Andreev et Oertli, sp. nov.

Табл. XXVI, фиг. 10

олотип — ВНИГНИ (г. Душанбе), № 10—98, целая раковина а; Устюрт, Айбугир (скв. 50п, 892—898 м); готерив или верхний жин?

писание. Раковина крупная, удлиненная (длина более чем в два превышает высоту). С боковой стороны имеет неправильное округ- рямоугольное очертание, а со спинной — удлиненно-овальное. Наи- лшая высота расположена в середине, а максимальная выпуклость рок — в задней трети.

пинная складка хорошо развита, значительно выступает над смыч- краем. Продольные вогнутости отчетливые, верхняя длиннее и уже ней. Наиболее прогнутая часть створок приурочена к области сре- ого бугорка, где спинные складки резко сходятся к замочному уш- Средняя часть створок выпуклая. Передний конец почти вдвое выше его, равномерно закругленный. Задний конец треугольный, снизу го закруглен, а сверху круто скошен и по краю уплощен. Спинной и

брюшной края параллельны, почти прямые. Заднебрюшной край пл переходит в линию заднего. Створки слабо асимметричны. Замочное ко высокое, но с незначительным перекрыванием. Небольшое пере вание имеется и на переднем конце створок, которые несут отчетл срединное ребро. Оно округлое, умеренной выссты, незначительно от няется к задневерхней части. В начале этого ребра имеется слабо вышающийся округло-конусовидный срединный бугорок, которы деляется внизу узкой полулунной вогнутостью. Срединное ребро вы лым возвышением сливается с брюшной складкой. При рассмотр раковины со спинной стороны это ребро выступает за линию контур ковины.

Поверхность створок густо и равномерно покрыта точечными я ми, которые местами переходят в бугорки, образуя скульптуру, н минающую «гусиную кожу». Область замочного ушка остается гла на боковой поверхности заднего конца створок имеется два-три б крупных бугорка, которые хорошо различаются со спинной стор Замок и краевая зона такие же, как у геногипа.

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	В	Ш
Голотип № 10—98 самка	0,90	0,40	0,425
Экз. № 10—99 самка	0,95	0,40	0,450
№ 10—100 самка	0,98	0,425	0,50
№ 10—101 самка	0,95	0,425	0,45
№ 10—102 самка	0,90	0,45	0,40
№ 10—103 самка	0,92	0,425	0,40
№ 10—104 самка	0,88	0,450	0,40

Половой диморфизм и изменчивость. Недостаток м риала не позволяет судить, являются ли мелкие (в два раза ме других) раковины, встреченные в комплексе, проявлением полового морфизма или возрастной изменчивости.

Все основные признаки нового вида, включая размеры раковин, ма постоянны в четырех наблюдавшихся популяциях. К отклонен можно отнести различную степень развития ямчатой скульптуры и неконечных бугорков; иногда на переднем краю и в нижней части него края раковины наблюдаются слаборазвитые шипы; отдельные земпляры обладают хорошо выраженным заднезамочным перекры щим выступом.

Сравнение. Описанный вид наиболее близок *P. intacta* Lu отличается от последнего значительно большим размером, большей линенностью раковины, резким схождением спинных складок к за ному ушку. Переднее краевое ребро широкое и вздутое у обоих в но у *P. orientalis* sp. nov. это ребро в верхней части сливается с по ностью створок, а у *P. intacta* оно отчетливо выражено и отделен кой бороздкой от остальной части створок. Кроме того, срединное р и брюшная складка у *P. intacta* более отчетливо сопрягаются, чем у вого вида. Отличаются и очертания раковин этих двух сравнивае видов при рассмотрении их со спинной стороны.

Замечание. Новый вид обнаруживает значительное сходст формой из инфраваланжина (берриас) Польши (район Варш (габл. XXVI, фиг. 11). Из заметных отличий последней от нашего да отметим следующие: менее развитое замочное ушко, сглаженны

о нижней продольной вогнутости, которая на правых створках а хорошо развита, а также наличие ямчатости на срединном реб- Последнее более приподнято к спинному краю, чем у среднеазиат- вида. Судя по данным признакам, польский экземпляр является древним, но обнаруживает несомненное родство с *P. orientalis*.

Распространение и возраст. Устюрт, Айбугир; верхний ва- жин? — нижний готерив.

Материал. Более 50 целых раковин различной сохранности и колько разрозненных створок из четырех местонахождений.

Protocythere intacta Lubimova

Табл. XXVI, фиг. 12—14

Protocythere intacta: Любимова, 1955, стр. 86, табл. 9, фиг. 10.

Оригинал — ВНИГНИ (г. Душанбе), № 10—63, целая раковина ; Мангышлак, Дощан; берриас, алектриониевый горизонт.

Описание. Раковина средней величины, слабо удлиненная (высота рно в 1,5 раза меньше длины) с наибольшей шириной в средней Со спинной стороны приближается к удлиненно-овальной, слегка сена на концах. Передний конец раковины равномерно округлый. ий конец округленно-треугольный, асимметричный у левой створки роватый у правой. Спинной край прямой, незначительно наклонен к ему концу. Створки умеренно асимметричные, равно выпуклые. За- ее ушко широкое, хорошо развито. Срединное и краевые ребра к выражены. На боковой поверхности переднего конца у обеих ок имеется отчетливая узкая полулунная бороздка, протягиваю- ся параллельно переднему краю и соединяющаяся с верхней вогну- то. Срединное ребро невысокое, с намечающимся срединным бугор- Спинные ребра округлые, невысокие, незначительно возвышаются мычным краем и слегка сходятся к замочному ушку. Брюшная ка узкая, с тенденцией к образованию ребра. Она плавно сопряга- возвышением со срединным ребром. Последнее в задней части о сходится со спинным ребром, расстояние между которыми в два аньше, чем между срединным и брюшным ребрами. Поверхность ок (кроме замочного ушка) густо покрыта точечными неглубоки- ямками.

На боковой поверхности заднего конца створок и на окончании ного ребра расположено по три-четыре невысоких шиповидных бу- . На переднем крае имеется до пяти низких зубчатых шипов. За- ая краевая зона на нашем материале не наблюдаются.

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	В	Ш
Оригинал № 10—63 самка	0,675	0,425	0,350
Экз. № 10—64 самка	0,675	0,425	Левая створка
№ 10—65 самец	0,725	0,450	Левая створка
№ 10—66 самка	0,650	0,40	0,350
№ 10—67 самка	0,625	0,40	Правая створка
№ 10—68 самка	0,650	0,35	Правая створка
№ 10—69 самка	0,625	0,40	Левая створка
№ 10—70 самка	0,60	0,40	Левая створка
№ 10—71 самка	0,60	0,35	Правая створка

Половой диморфизм и изменчивость. Изредка встр
щиеся удлиненные раковины, вероятно, принадлежат самцам.

Изменчивость мангышлакских экземпляров выражается в на
различных по скульптуре раковин: либо гладких, либо с редкой и
развитой ямчатостью. Имеются экземпляры, тождественные по оч
ниям (со спинной стороны) голотипу из Прикаспийской низменно
которых линия боковых сторон без изгибов переходит в перед
заднеконечный контур.

Сравнение. Описанные экземпляры отличаются от голо
происходящего из валанжина s. l. Прикаспийской впадины, неск
меньшей удлиненностью раковин.

П. С. Любимова (1965) сравнивает свой вид с *P. frankei Trieb.*,
пространенной в верхнем валанжине и нижнем готериве Франк
ФРГ. Они действительно несколько похожи по скульптуре, но в на
щее время *P. frankei* относится к роду *Mandocythere* Gründel (С
1966).

Некоторые мангышлакские раковины описанного вида обнару
ют значительное сходство с верхневолжскими *P. fistulosa* Lubim.
раковины с отчетливой ячеистостью створок и более резко выраже
центральным бугорком по основным размерам, конфигурации
и скульптуре почти идентичны таковым *P. fistulosa*. Отличается ср
ваемый вид, помимо резко выраженного центрального бугорка, т
более выраженными срединным и брюшным ребрами. Столь значител
сходство берриасских форм с волжскими несомненно указывает н
родственность. Этот же волжский вид, как отмечал Эртли (Oertli, 1
обнаруживает значительное сходство с валанжинским видом *P. sax*
Bart. et Brand. Однако у последнего срединное ребро почти редуц
вано, в то время как у верхневолжского голотипа (Любимова,
табл. 9, фиг. 7) имеется четко выраженное срединное ребро. Этот
следний признак в большей степени сближает *P. intacta* с *P. fistu*
чем с *P. saxonica*.

Распространение и возраст. Мангышлак, Прикаспий
низменность; берриас-валанжин.

Материал. 11 отдельных створок и 3 целых раковины удовл
рительной сохранности из одного местонахождения в двух обра
алектриониевого горизонта Мангышлака.

Protocythere praetriplicata Bartenstein et Brand, 1959

Табл. XXVI, фиг. 15—18

«*Protocythere* 504»: Brand, 1949.

Protocythere sp. (504): Bartenstein, Brand, 1951, стр. 333, табл. 15, фиг. 44.

Protocythere praetriplicata: Bartenstein, 1959, стр. 234, табл. 27, фиг. 12, 13, та
фиг. 9—12; Oertli, 1966, стр. 113, табл. 5, фиг. 54—58.

Оригинал — ВНИГНИ (г. Душанбе), № 10—72, левая ств
раковины самки; Мангышлак, Дощан; берриас.

Описание. Створка средней величины, высокая (В : Д = 1
умеренно выпуклая. Передний конец левой створки равномерно зак
лен. Спинной край укороченный. Срединная складка широкая, ко
кая, окаймляющие ее продольные вогнутости располагаются косо п
ношению к оси, они мелкие, короткие. Поверхность створки пок
очень мелкими точечными ямками. Личиночные раковины (7—8 ста
гладкие, на левых створках имеют очень слабо развитые складки.

Сравнение. Мангышлакские раковины описываемого вида по
новным признакам (короткие и косорасположенные складки, изомет
ность очертаний, точечная скульптура) обнаруживают тождество с т

Размер, *мм*

Экз. №	Д	В
Оригинал № 10—72 самка	0,80	0,575
Экз. № 10—73 самка	0,750	0,510

ми данного вида из верхнего валанжина ФРГ (см. фиг. 15, 16, б, XXVI). Но мангышлакские экземпляры имеют несколько большую сту и большие размеры, по-видимому, за счет возрастной изменчи-си, так как описанная раковина древнее голотипа. Высота, однако, оль устойчивый признак, характеризующий данный вид, тем более, о авторы вида (см. синонимику) также приводят высокие экземпля- (см. табл. XXXI, фиг. 16), у которых Д : В, примерно, равно таковому ышлакских экземпляров.

т *P. triplicata* (Roemer) описываемый вид отличается главным разом более слабым развитием срединной складки и окаймляющих родольных вогнутостей.

Замечание. Интересно отметить, что в онтогенезе трипликатопо-бых форм рода *Protocythere* s. str. обнаруживается такое же раз-те раковины, как и у видов группы *P. praetriplicata* — *P. triplicata*, более молодыми по возрасту (апт—альб) видами: усиление средин-йскладки и боковых вогнутостей. Раковины самых ранних стадий генеза этих видов не несут складчатости, что, с одной стороны, сви-тельствует о несомненной родственности видов, группирующихся вок-гипового вида, и с другой — о вероятном полифилетическом проис-ждении рода *Protocythere* s. l. и его сборном характере. Подтвержде-этому мы находим в тенденции выделения из рода *Protocythere*, нявшегося еще 10—15 лет тому назад очень широко, ряда новых дв: *Pseudoprotocythere*, *Mandocythere*, *Protoveenia*, *Cytherettinella* ol. invalide).

Распространение и возраст. Мангышлак, ФРГ, Франция, ния, Алжир; берриас — валанжин.

Материал. Две правые створки взрослых особей и семь створок седних личиночных стадий из одного местонахождения.

Protocythere nodigera lubimovae Andreev et Oertli, subsp. nov.

Табл. XXVIII, фиг. 1—4

rotocythere nodigera: Любимова, 1965, стр. 103, табл. XII, фиг. 5—8.
rotocythere derooi (part.): Любимова, 1965, табл. XI, фиг. 4—5.

олотип — ВНИГНИ (г. Душанбе), № 10—106, левая створка ра-вны самца; Устюрт, крайний юго-западный район Узбекской ССР к. 35п, глубина 820 *м*); нижний апт.

Описание. Раковина крупная, удлиненная, с низким значительно однятым задним концом и максимальной выпуклостью в середине врок на расстоянии $^3/_5$ длины створок от переднего края. Спинной ра левой створки прямой, брюшной плавно изогнутый, образующий ин линию с нижней частью заднего конца, который имеет правильное кругло-треугольное очертание с боковой стороны. Правая створка — лненно-овальных очертаний с приостренным задним концом. Имеется лько одно короткое срединное ребро, равное половине длины створки.

Оно более резко выражено на меньшей створке. В его передней части мечается слабо обособленный центральный бугорок. Продольные вогн сти плохо выражены, особенно на левой створке. В передней ч створок они выполаживаются. Поверхность створок, за исключение реднего и заднего концов, покрыта мелкими округлыми обособленн ямками. Замок и краевые зоны хорошо просматриваются и соверш не отличаются от описанных Трибелем (Triebel, 1938) для *Protocyt triplicata*. Поровые каналы передней зоны ампуловидные, изги щиеся, сходящиеся пучками к свободному краю внутреннего лис Число их на различных створках от 10 до 14.

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	В	Примечание
Голотип № 10—106 самец	0,88	0,53	Левая створка
Экз. № 10—107 самец	0,80	0,45	Правая створка
№ 10—108 самец	0,82	0,43	» »
№ 10—109 самка	0,71	0,50	Левая створка
№ 10—110 самка	0,78	0,48	» »
№ 10—111 самец	0,87	0,52	» »
№ 10—112 самка	0,75	0,55	Правая створка

Половой диморфизм, онтогенез и изменчивос По характеру полового диморфизма описанный подвид не отлича от других представителей рода *Protocythere*; раковины самок кор а Д : В у них меньше, чем у раковин мужских особей.

Для данного подвида очень характерна почти полная редук складчатости створок в онтогенезе. Уже раковины 6—7 личиноч стадий, имеют лишь слабодифференцированный центральный бугор намечающееся короткое ребро. У раковин 4—5 личиночных ста створки гладкие без центрального бугорка и срединного ребра. Вз лые особи сравнительно мало изменчивы. В незначительных преде колеблется степень дифференциации срединного ребра, интенсивно ямчатой скульптуры, но передняя часть обеих створок всегда оста гладкой. Встречаются экземпляры, у которых центральный бугс тучше дифференцирован, чем у голотипа.

Сравнение. От *P. nodigera nodigera* subsp. nov. (табл. XXV фиг. 5, 6), раковины которого встречаются в нижнем и среднем ал ФРГ, описанные экземпляры отличаются главным образом менее д ференцированным центральным бугорком и более узким задним кон а также более мелкими и частыми ямками.

Распространение и возраст. Туаркыр, Мангышлак, Усть апт. Северный Прикаспий; апт и альб?

Материал. Около 120 разрозненных створок взрослых и личи ных особей очень хорошей сохранности из многих местонахожде узбекской части Устюрта, из двух местонахождений (Дощан и Бек Мангышлака и две целые раковины из нижнего апта Туаркыра (Бейн

Protocythere derooi Oertli, 1958

Табл. XXVII, фиг. 7—10

rotocythere derooi: Oertli, 1958, стр 1509, табл. VI, фиг. 129—143; Любимова, стр. 99, табл. XI, фиг. 6, табл. XII, фиг. 1, 2.
rotocythere? *triplicata*: Кузнецова, 1961, стр. 60, табл. 31, фиг. 1—5.
rotocythere speetonensis: Kaye, 1963, стр. 232, табл. 18, фиг. 4—5.

ригинал — ВНИГНИ (г. Душанбе), № 10—73, левая створка квины самки; Западная Туркмения, Ала-Даг (скв. 53, глубина 0*м*); сеноман (нижний?).

писание. Раковина средней величины, резко асимметричная, неильного округло-треугольного очертания с максимальной выпуклоы в брюшной части. Передний конец симметричный, высокий, почти еро выше заднего. Последний уплощен. У левой створки задний имеет форму правильного угла. Задний конец правой створки рен и слегка вытянут. Спинной край левой створки прямой, брюшй равномерно выгнут, плавно сопрягается с нижним краем задконца. Замочное ушко невысокое. Передний перекрывающий выхорошо выражен. Задний перекрывающий выступ значительный, т почти на самом конце раковины. Створки гладкие. Продольные дки четкие, заостренные, фактически представляют собою ребра. ное ребро короткое, почти в два раза короче брюшного и в 1,5 раза среднего. Оно равномерно выгнуто кверху. Срединное ребро наиболее высокое, прямое, совпадает с осью створки. Брюшное ребро равномерно выгнуто книзу и расположено на наиболее выпуклой части створок. Задние концы краевых ребер близко подходят друг к другу, не сливаются и почти не выполаживаются. Наиболее вогнутая часть межбокового пространства, которая имеет форму мелкой ямки, приходится среднюю часть створок, несколько ближе к переднему концу.

Замок меродонтный, однако внешние краевые части насеченных зубчиков у правой створки начинают превращаться в зубы. Они более широко выступают за линию смычного края, особенно задний отдел замочного зубчики гребня сливаются.

Размеры, *мм*

	Д	В	Примечание
Оригинал № 10—75 самка	0,65	0,40	Левая створка
Экз. № 10—74 самец	0,70	0,375	Правая створка

Половой диморфизм и изменчивость. Раковины самцов более удлиненные (примерно на 10—15%). В нашем туркменском материале встречено лишь две правые створки, удовлетворяющие этому признаку (см. табл. XXVII, фиг. 7), которые и могут считаться мужскими. Имеющийся у нас материал не позволяет судить об изменчивости.

Сравнение. Описанный вид обнаруживает значительное сходство с оманским видом *P. consobrina* Trieb., от которого (см. топотип на табл. XXVII, фиг. 11—13) отличается меньшими размерами и меньшей выпуклостью брюшной стороны. Раковины *P. consobrina* со спинной стороны приближаются к округлым, тогда как у *P. derooi* — удлиненно-овальные (см. табл. XXVII, фиг. 9в и 13) с более четко выраженной реберной вогнутостью. При всех этих отличиях характер продоль-

ных ребер описанных туркменских раковин более приближае
P. consobrina, чем к *P. derooi*. У обоих сеноманских видов ребра
остренные, в то время как у *P. derooi* они более сглажены. Тем не
значительное сходство описанных раковин с голотипом *P. derooi* (
диземноморских районах Европы этот вид существовал от апт
сеномана) позволяет отнести описанные формы к данному виду
вероятно конвергентном сходстве с *P. consobrina*. Возможно, что
чие большего материала позволит в дальнейшем вывести подв
туркменских форм.

Замечание. К виду *P. derooi*, по всей вероятности, отно
экземпляры из апта и альба Дагестана, определенные З. В. Кузне
(1961) как *P. triplicata*.

П. С. Любимова (1965) отнесла к *P. derooi* ряд форм (таб.
фиг. 4—6, табл. XII, фиг. 1—2) из апта и альба Северного Прика
однако из них должны быть исключены экземпляры с ячеистой ск
турой, так как типичные представители *P. derooi* подобной скулы
не имеют.

Распространение и возраст. Франция, Англия, К
Туркмения, Устюрт, Приаралье, Афгано-Таджикская впадина, Ма
лак, Северный Прикаспий; верхний апт — сеноман (нижний).

Материал. Две правые и одна левая створки хорошей сохр
сти из одного местонахождения.

Род *Mandocythere* Gründel, 1964

Подрод *Mandocythere* (*Costacythere*) Gründel, 1966

Замечание. Первоначально Грюндель (Gründel, 1964) вы
род *Mandocythere* как подрод *Veenia*, имея в виду амфидонтный
типового вида.

Впоследствии он (Gründel, 1966) возвел свой подрод в ранг р
выделил в его составе новый подрод *M.* (*Costacythere*), с типовы
дом *Protocythere granifera* Gros. из готерива. У *M.* (*Costacythere*)
ствует зуб на переднем конце срединного валика левой створки,
соответствующая выемка в правой створке, т. е. *M.* (*Mandocyt*
имеет амфидонтный замок, а *M.* (*Costacythere*) — меродонтный. Ос
ные признаки (форма раковины, скульптура) совпадают у обоих.
ду тем до сих пор не было отмечено наличие амфидонтных зам
неокомских протоцитерин. Амфидонтный замок отсутствует и у бер
ского вида *Protocythere drushchitzi* Neale (Нил, 1966) и у мангы
ских представителей этого же вида, описанных нами в данной р
Итак, неокомские формы имеют меродонтный замок, близкий или
тождественный замку представителей рода *Protocythere*. Тем не
форма раковины и характер скульптурных особенностей резко отл
раковины группы *Costacythere* от трипликатовых раковин предста
лей рода *Protocythere*. Причем эти отличия очень устойчивы в про
эволюции и существуют параллельно у форм, группирующихся в
Protocythere triplicata (типовой вид рода *Protocythere*).

Вышеизложенное позволяет нам сделать следующие выводы:

1. Если принимать замок за ведущий признак рода, то подрод
tacythere является синонимом рода *Protocythere*. Однако довольн
чительные морфологические отличия раковин двух данных родов о
код не позволяют принять это положение.

2. Если же считать, что замок в данном случае не является вед
родовым признаком, то окажется, что представители рода *Mandoc*
Gründel обнаруживают филогенетическое превращение замков от

(валанжин — готерив — баррем?) — меродонтных, до более молодых т — альб — сеноман) амфидонтных. Такое превращение замков в раз- ных линиях остракод наблюдается не впервые. Первым его подметил ьвестер-Бредли (Sylvester-Bradley, 1948) на примере ряда *Oligocy- eis — Cythereis — Trachyleberis*. У протоцитерин подобное явление о описано Ю. Н. Андреевым и М. И. Мандельштамом (1964).

Mandocythere (Costacythere) drushchitzi (Neale)

Табл. XXVII, фиг. 1—4

Proticythere drushchitzi: Нил, 1966, стр. 98, табл. XI, фиг. 17—23.

Оригинал — ВНИГНИ (г. Душанбе), № 10—41, левая створка авины самки; Мангышлак, Дощан; берриас.

Описание. Раковина средней величины, умеренно уплощенная, с асимальной выпуклостью в средней части. Передний конец ее высо- наиболее выступающая точка расположена в конце нижней трети еднего края, задний — округленно-треугольный, утолщенный. Спин- край прямой, наклонен к заднему концу, брюшной незначительно ут в передней трети створок. Замочное ушко хорошо развитое, высо- но со слабым перекрыванием. Левая створка равномерно перекры- правую по всему контуру за исключением спинного края.

Створки снабжены тремя продольными и передним краевым ребрами. динное ребро слабо развито, в передней части расширяется. Оно гоняется назад и соединяется с задней частью спинного ребра вы- ным бугорком. Последний значительно выступает, придавая спинным ебрам крыловидную форму, при рассмотрении раковины со спинной оны. Брюшное ребро изогнутое, сильно возвышается в задней части, разуя подобие латеральных выступов, в передней оно плавно зак- ляется кверху и выполаживается. Переднее окаймляющее ребро енное, валикообразное. На концах обеих створок имеются мелкие евые шипы. В задней трети раковины на ее боковой поверхности на- дается два-три маленьких бугорка; один-два таких же бугорка при- ствуют между центральным и брюшным ребрами.

Поверхность створок густо покрыта точечными округлыми ямками, орые наиболее резко выражены на выступающих частях ребер. За- меродонтный, как у рода *Protocythere*.

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	В	Ш
Оригинал № 10—41 самка	0,625	0,375	Левая створка
Экз. № 10—42 самец	0,700	0,375	Левая створка
№ 10—43 самка	0,625	0,350	0,275
№ 10—44 самец	0,625	0,375	0,275

Половой диморфизм и изменчивость. Автор вида к муж- ым особям относит раковины более крупные с меньшей пропорцией ыты к длине и ширине (см. табл. XXVII, фиг. 4). Среди имеющихся нашем распоряжении шести экземпляров раковин и створок одна, ее удлиненная и крупная (№ 10—42), отвечает признакам раковин ов.

Изменчивость мангышлакских экземпляров незначительна. Средин- ребро бывает почти сглаженное, очень низкое, ячеистая скульптура ита неодинаково интенсивно на различных экземплярах.

Сравнение. Мангышлакские раковины отличаются от голот описанного Д. В. Нилом (1966) и берриаса Крыма, лишь более в ким замочным ушком, но и это отличие, вероятно, не является усто вым для этого вида, так как в материале Нила имеются отдельные земпляры с высоким ушком.

Описанный вид в первую очередь должен быть сравнен с *M. frankei frankei* (Trieb.), часто встречающимся в Западной Европе в ложениях верхнего валанжина — нижнего готерива. Очертания рако размеры, характер мелкоямчатой скульптуры, конфигурации ребер двух видов полностью совпадают. Описанный вид отличается от наз ного тем, что у последнего менее резко усиление задней части спин и брюшного ребер: они почти не выступают за линию контура при смотрении раковины сбоку или сверху, как это имеет место у *M. drushchitzi,* у которой, кроме того, менее развито срединное ребро и лее сильно переднее.

Замечание. Совместно с описанными раковинами в алектри евом горизонте Мангышлака встречаются резко отличающиеся по мерам и характеру скульптуры представители подрода *M. (Costacy re*). Недостаток материала и неудовлетворительная сохранность не воляют нам выделить эти особи в новый вид, хотя они и отличаю от известных видов этого подрода (см. табл. XXVII, фиг. 5, 6). По му мы оставляем их в открытой номенклатуре под названием *Mand there* (*Costacythere*) sp. I.

Распространение и возраст. Крым, Мангышлак; берр

Материал. Три целые раковины и три створки хорошей и у летворительной сохранности из одного местонахождения.

Mandocythere (Mandocythere) harrisiana asiatica Andreev et Oertli, subsp. nov.

Табл. XXVIII, фиг. 7—11

Protoveenia triebeli: Андреев, 1966, стр. 58, рис. 15.

Голотип — ВНИГНИ (г. Душанбе), № 9—199, целая рако самца; юго-западные отроги Гиссарского хребта, Окузбулак; сре альб, зона Hoplites dentatus.

Описание. Раковина средних размеров, толстостенная, окру прямоугольных очертаний. Контур со спинной стороны приближает округло-ромбическому очертанию. Брюшной и спинной края пря почти параллельны. Выпуклость створок значительная, максимальн средней части, несколько ближе к заднему концу. Створки равном уплощаются к концам. Задний край имеет с боковой стороны при ленное округло-треугольное очертание. Продольные краевые ребра хо выражены и слабо намечаются лишь на правой створке. Среди ребро неровное, расширяющееся в передней трети, наиболее высок середине створок. Оно сглаживается в задней их трети. Переднее д образное ребро округлое, невысокое, параллельное переднему краю деляется неглубоким понижением полулунной формы от передней ч створок. Оно хорошо выражено только на правой, меньшей ство Со спинной стороны верхние ребра слегка возвышаются над смыч краем и образуют изгиб в задней трети створок, где максимально ходятся.

Поверхность створок гладкая. На переднем конце имеются ост мелких краевых шипов. Замок типичный для рода.

Половой диморфизм и изменчивость. Раковины са резко отличаются от мужских (см. табл. XXVIII, фиг. 7—9) мень длиной, очертаниями и степенью выпуклости. Спинной и брюшной в раковинах самок не параллельны, задний конец ниже, чем у сам

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	В	Ш
Голотип № 9—119 самец	0,875	0,475	0,45
Экз. № 9—200 самец	0,750	0,425	Левая створка
№ 9—200 самец	0,745	0,40	Правая створка
№ 9—201 самка	0,675	0,45	0,40
№ 9—202 самка	0,70	0,45	0,40
№ 9—203 самец	0,775	0,475	0,375
№ 9—204 самка	0,725	0,425	0,40
№ 9—205 самка	0,675	0,475	0,45
№ 9—206 самец	0,725	0,410	0,40
№ 9—207 самец	0,80	0,45	0,41

лклость же створок значительнее и максимально развита в средней си, тогда как у самцов она часто смещена к заднему концу.

Изменчивость раковин самок и самцов неодинаковая, первые более нчивы. Срединное ребро у самок бывает в различной степени раз-, иногда расширяется в передней части, образуя подобие сильно лженного срединного бугорка. Переднее ребро на левой створке или олностью отсутствует или слабо развито. Бывают заметны фрагменты ской точечной ячеистости на створках раковин как самцов, так и са- Кэй (Kaye, 1964) указывает на значительную изменчивость анг- ских среднеальбских *M.* (*M.*) *harrisiana* Jones. Так, крайние укло- кциеся формы из одной популяции совершенно не походят друг на га по скульптуре: одни имеют четкую неправильно угловатую мелко- стую скульптуру и не несут ребер, другие же аналогичны голотипу.

Сравнение. Выделенный подвид отличается от номинативного вида (см. табл. XXVIII, фиг. 12—16) более сглаженной скульптурой, тствием или очень слабым развитием концевых шипов, более корот срединным ребром. От подвида *M.* (*M.*) *harrisiana inflata* (Moull.) ижнего (верхи) и среднего подъярусов альба Франции, ГДР и ФРГ, личается, главным образом, более коротким срединным ребром.

Распространение и возраст. Юго-Восток Средней Азии, рный Афганистан; верхи нижнего альба (зона Douvilleiceras mamatum) — средний альб (зона Hoplites dentatus).

Материал. Многие сотни раковин из различных местонахожде- Отсутствие у них концевых шипов и наличие лишь фрагментов то- той ямчатости объясняется, вероятно, плохой сохранностью мате- ла.

ПОДСЕМЕЙСТВО EOCYTHEROPTERINAE MANDELSTAM, 1960

Род *Pseudoeocytheropteron* Andreev et Oertli, gen. nov.

Типовой вид — *P. ovatum* sp. nov., солоноватоводные отложения него баррема; Западная Туркмения, Туаркыр.

Диагноз. Раковины средних размеров, округло- и удлиненно-овальные с треугольным задним концом, по очертаниям напоминающие представителей рода *Eocytheropteron*, умеренно асимметричные, уплощенные. Створки гладкие или покрыты мелкими ямками, ячейками; нависают брюшной край, левая больше правой. Передняя краевая зона узкая.

Вестибюль отсутствует. Поровые каналы не наблюдались. Глазное но, по-видимому, отсутствует. Замок четырехчленный промежуточ типа (рис. 1—8, 9) между энтомодонтным и лободонтным.

Половой диморфизм хорошо развит. Раковины самцов б крупные и удлиненные. Характер внешних признаков сохраняется в тогенезе до 6—7 стадий. Далее не известно.

Палеоэкология. Морские полносоленые и солоноватовод отложения (в сообществе с Cypridea).

Видовой состав. Помимо типового вида к этому роду, по-в мому, можно отнести *Trochynius gentilis* Kuzn. из баррема (нижне Северо-Восточного Кавказа.

Сравнение. По форме раковин новый род близок к *Eocythero ron* Alex., наиболее древние представители которого известны в ал а также, но в меньшей степени, к *Micropneumathocythere* Bate (E 1967, табл. 19, фиг. 11—12). Отмечается некоторая общность выделени рода с родом *Procytheropteron* Lubim., 1955. Однако замок у этих ро меродонтного типа. Раковины нового рода имеют также и весьма ха терную треугольную форму заднего конца, чем отличаются от обра щих вогнутый контур в верхней части заднего конца раковин *Eocy ropteron* и *Procytheropteron*. По характеру замка новый род ближе го роду *Antepaijenborchella* Kuzn., но раковина у последнего пайен хеллоидная с резко выраженной поперечной вогнутостью, пересекае продольным ребром.

Распространение и возраст. Северо-Восточный Кавка Западная Туркмения; готерив — нижний баррем. Эртли встречал в н нем мелу Северной Африки близкие формы, возможно, принадлежа к данному роду.

Pseudoeocytheropteron ovatum Andreev et Oertli, gen. et sp. nov.

Табл. XXVII, фиг. 14, 15, рис. *1—6, 10*

Голотип — ВНИГНИ (г. Душанбе), № 10—53, целая раков самки; Западная Туркмения, Туаркыр, Бейнеу; лагунные отложения н него баррема.

Описание. Раковина средних размеров, уплощенная, умере асимметричная, левоперекрывающая (особенно на спинной части). очертаниям с боковой стороны приближается к округленно-овально незначительно вытянутым угловатым задним концом. Максималь высота расположена в средней части, а наибольшая выпуклость ство примерно в нижней трети. Створки значительно нависают на брюш край, особенно в задне-брюшной части.

Левая створка имеет почти правильный округло-овальный контур исключением заднего края, который образует неравносторонний ту угол (около 110°) с более длинной верхней стороной. Максимально ступающая точка на переднем конце расположена несколько ниже вой линии. Правая створка по очертанию аналогична левой. Обе ств ки гладкие, лишь на брюшной стороне слабо развита тонкая ребр тость. Передняя краевая зона узкая. Свободный край совпадает с ли ей сращения. Поровые каналы не наблюдаются. Замок промежуточ между энтомодонтным и лободонтным. В левой створке он состоит четырех отделов. Передний отдел представлен маленькой удлинен овальной ямкой, с двумя крупными и задней, более мелкой насечка куда входит рассеченный на две части зуб правой створки. Второй от представляет собою полукруглый гребень с четырьмя-пятью зубика из которых два центральных крупные, а краевые более мелкие. Э гребень входит в насеченную ямку, находящуюся в правой створке,

редний рассеченный зуб, непосредственно на замочном крае. Гребень ого отдела замка левой створки переходит в третий отдел: мелко-сченный валик, заканчивающийся ямкой четвертого отдела. В нее сит пластинчатый гребень энтомодонтного типа левой створки, также рзованный непосредственно замочным краем. Глазное пятно, по-ви-му, отсутствует.

Размеры, *мм*

Экз. №	Д	В	Ш
Голотип № 10—53 самка	0,650	0,475	0,375
Экз. № 10—54 самец	0,750	0,425	0,375
№ 10—55 самка	0,650	0,425	Правая створка
№ 10—56 самка	0,700	0,475	Левая створка
№ 10—57 самка	0,700	0,475	Левая створка
№ 10—58 самка	0,675	0,425	Правая створка
№ 10—59 самка	0,625	0,425	Правая створка
№ 10—60 самец	0,750	0,45	Левая створка
№ 10—61 самец	0,750	0,45	Левая створка
№ 10—62 самка	0,650	0,40	Правая створка

Половой диморфизм, онтогенез и изменчивость. овины самцов удлиненной формы, максимально выступающая точка а спинном крае находится в передней трети, отношение длины к высоте сда меньше, чем у самок. В целом самцы на 10—20% крупнее.

Раковины 7—8 личиночных стадий имеют угловатое нависание ство- в нижне-задней части, образующее подобие незначительного лате- ьного выступа.

Изменчивость довольно значительна в плотных популяциях: различ- степень уплощенности створок; несколько варьирует очертание спин- о края, который на отдельных раковинах самок бывает симметрично нут; встречаются формы, у которых длина почти равна высоте.

Сравнение. Кроме описанного, к новому роду, по-видимому, при- лежит вид, описанный З. В. Кузнецовой (1961) как *Trochinius genti-* Kuzn. из баррема Северо-Восточного Азербайджана. Некоторые туар- ские раковины последних личиночных стадий нашего вида весьма ходны с таковыми *T. gentilis* Kuzn. (Кузнецова, 1961, рис. 3, табл. 50). ый вид отличается прежде всего по очертаниям заднего конца ракови- и, кроме того, он не имеет столь резко выраженных угловато-нависа- их выступов в нижне-задней части створок. Характерно, что кавказ- ке формы, как и туаркырские, встречаются в синхронных отложениях в лизких комплексах, среди которых есть даже общие виды.

Распространение и возраст. Туаркыр и Западная Туркме- (Алла-Даг); морские и солоноватоводные отложения кызылкыр- ской свиты, верхний? готерив — нижний баррем.

Материал. Многие сотни раковин и разрозненных створок из Ала-Дага, Бейнеу, Доунгра, Кельдже. В отдельных образцах встреча- ется до нескольких тысяч раковин.

QUELQUES OSTRACODES CRETACES D'ASTE CENTRALE ET FORMES PROCHES D'EUROPE

Ju. N. ANDREEV & H. J. OERTLI

Resume

Description de 14 especes et sous—espèces d'Ostracodes d'âge crétacé (Berriasi Cénomanien), provenant de l'Ouzbekistan, de la Turkménie, du Manghychlak et du Tc kyr. La plupart des espèces montrent une affinitésinon identité — avec des espèces o européennes, témoignant ainsi de relations feunistiques à grande distance.

On definit un nouveau genre, *Pseudoeocytheropteron*, et 7 nouvelles espèces et s espèces: *Galliaecytheridea kummi picnopunctata, Asciocythere parabrevis, Mandelsta uzbekistanensis, Protocythere orientalis, Pseudoeocytheropteron ovatum, Protocythere digera lubimovae, Mandocythere harrisiana asiatica.*

Les espèces suivantes, bien connues en Europe occidentale, ont pu être identifiées s si en U. R. S. S. méridionale (et vice versa): *Parataxodonta uralensis* Mandelstam, *Schuleridea jonesiana* (Bosquet, 1852) s. l., *Neocythere dispar* Donze, 1965, *Protocyt praetriplicata* Bartenstein et Brand, 1959, *Protocythere derooi* Oertli, 1958.

ЛИТЕРАТУРА

Андреев Ю. Н., Мандельштам М. И. 1964. К номенклатуре и морфологии *Cytherettinella* nom. nov. В сб. «Палеонтология Таджикистана». Изд-во «Дон Душанбе.

Андреев Ю. Н. 1965. Остракоды из меловых отложений Таджикской депресси Изв. АН Тадж. ССР, серия физ.-техн. и хим. наук, № 2 (18).

Андреев Ю. Н. 1966. Половой диморфизм меловых остракод из Гиссаро-Тадж ской области. В сб. «Ископаемые остракоды». Киев. Изд-во «Наукова думка».

Кузнецова З. В. 1961. Остракоды меловых отложений Северо-Восточного Азер джана и их стратиграфическое значение. Изд-во «Азернешр», Баку.

Любимова П. С. 1955. Остракоды мезозойских отложений Волго-Уральской об сти.— Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 84.

Любимова П. С. 1965. Остракоды нижнемеловых отложений Прикаспийской впа ны.— Труды ВНИГРИ, вып. 244.

Мандельштам М. И. 1956. Материалы по палеонтологии. Новые семейства в роды.— Труды ВСЕГЕИ, вып. 12, новая серия.

Нил Д. В. 1966. Остракоды из нижнего валанжина Центрального Крыма.— Пале тол. журн., № 1.

Шарапова Е. Г. 1937. Стратиграфия мезозойских отложений Эмбенского района Ostracoda.— Труды НГРИ, серия А, вып. 106.

Bartenstein H., Brand E. 1951. Micropaläontologische Untersuchungen Stratigraphie des nordwestdeutschen Valendis.— Abh. senckenb. naturf. Ges. N

Bartenstein H. 1959. Feinstratigraphisch wichtige Ostracoden aus dem nordw deutschen Valendis.— Paläontol. Z., 33.

Bate R. H. 1967. The Bathonian Upper Estuarine series of Eastern England, P. I. racoda.— Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geol., London, **14**, N 2.

Bosquet J. 1852. Description des Entomostraces fossiles des terrains tertiaires de France et de la Belgique.— Mem. Acad. r. Sci. Belg., 24.

Brand E. 1949. Neue Ergebnisse zur micropaläontologischen Gliederung des nord stdeutschen Dogger und Valendis. Erdol und tektonik in Nordwestdeutschla Hannover.

Donze P. 1965. Especes nouvelles d'Ostracodes des Couches de base du valanginien Berrias (Ardeche).— Trav. Lab. Geol. Fac. Sc. Lyon, N. S. N 12.

Gründel I. 1964. Neue Ostracoden aus der deutschen Unterkreide II.— Monatsber. Akad. Wiss. **6**. Berlin.

Gründel I. 1966. Taxionomische, biostratigraphische und variationsstatistische Un suchungen an den Ostracoden der Unterkreide in Deutschland. Freiberger Forschun hefte C 200. Leipzig.

Jones T. R. 1849. A. Monograph of the Entomostraca of the Cretaceous Formation England. Paleontol. Soc. London.

Kaye P. 1963. Ostracoda of the subfamilies Protocytherinae and Trachyleberidinae fr the British Lower Cretaceous.— Paläontology Z., Bd. 37, N 3/4.

Kaye P. 1964. Revision of British marine Cretaceous Ostracoda with notes on additio forms.— Bull. Brit. Museum (Nat. Hist.) Geol., **10**, N 2.

Kaye P. 1965. Ostracoda from the Aptian of the Isle of Wight, England.— Paleontolo **39**, N 1/2.

P., Barker D. 1965. Ostracoda from the Sutterby Marl (U. Aptien) of south Lincolnshire.— Paleontology, 8.
rens E. 1956. Zur Grenzziehung Alb-Cenoman in Nordwestdeutschland mit Hilfe von Ostracoden.— Geol. Ib. Bd. 72.
e J. W. 1962. Ostracoda from the type Speeton clay (Lower Cretaceous) of Yorkshire.— Micropaleontology, 8, N 4.
i H. J. 1958. Les ostracodes de l'Aptien — Albien d'Apt. Rev. Inst. Francais du Petre, vol. 13.
i H. J. 1963. Mezozoic Ostracod faunas of France, Leiden. Brill.
i H. J. 1966. Die Gattung *Protocythere* (Ostracoda) und verwandte Formen im Vlanginien des zentralen Schweizer Jura.— Ecl. Geol. Helv., 59, N 1.
el E. 1938. *Protochythere* und *Exophthalmocythere*, zwei neue Ostracoden — Gattigen aus der deutschen Kreide.— Senckenb. Bd. 20, N 1/2.
ester-Bradley P. C. 1948. The ostracode genus Cythereis.— J. Paleontol., 4, 2 N 6.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 13 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова*

И. К. КОРОЛЮК

(Институт геологии и разработки горючих ископаемых)

КОМПЛЕКСЫ МИКРОФИТОЛИТОВ АНГАРСКОЙ СВИТЫ НИЖНЕГО КЕМБРИЯ ЮГА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

В настоящее время определилось существенное значение мик
толитов для расчленения и сопоставления древних, докембрийских
(Рейтлингер, 1959; Журавлева, 1964). При датировке возраста об
используются комплексы микрофитолитов, состоящие из двух
форм, причем возраст устанавливается в очень широких границах
пример, средний рифей продолжительностью до 250 млн. лет, ве
около 100 млн. лет). В последнее время делаются попытки выде
комплексов микрофитолитов для более узких, но все же весьма кру
временных интервалов. Так, удачей считается выявление двух после
тельно сменяющихся комплексов в пределах среднего рифея, трех
разделений в рамках венда (Забродин, 1967; Нарожных, 1967).
касается палеозоя, то стратиграфам приходится иметь дело с го
более мелкими возрастными единицами. Пригодны ли микрофито
для детальной стратиграфии, пока не ясно. Выделявшиеся в пре
нижнего кембрия три комплекса (Рейтлингер, 1959; Журавлева,
Королюк, 1966) имеют очень бедную характеристику (одну, де
формы) и могли считаться только намеченными, что отчасти опре
лось относительно ограниченными данными, используемыми иссле
телями. На основании большого материала, собранного геологами
кутского геологического управления В. С. Исаковой, М. Г. Друг
Н. К. Дунской, А. А. Исаковой и Ф. Г. Чащиной, мы убедились в
вомочности выделения трех микрофитолитовых комплексов в пре
нижнего кембрия и в стратиграфической значимости основных
комплексов.

Наиболее интересный и массовый материал получен в насто
время по самому молодому раннекембрийскому комплексу микро
литов, по так называемому комплексу *Nubecularites punctatus — N
cis polymorphus*. Этот комплекс в Восточной Сибири развит в анга
свите, относимой по трилобитам к зоне Pseudoeteraspis — Nam
ленского яруса раннего кембрия. Самая верхняя часть ангарской
не содержит трилобитов и датируется некоторыми геологами как
ний кембрий. Так как микрофитолитовые комплексы среднего ке
почти не изучены, то мы не можем использовать их для решения
ного вопроса. Условно относим всю ангарскую свиту к раннему кем
согласно принятой унифицированной схеме. Некоторым подтвержд

льности последнего является различная микрофитолитовая харак-
тика среднекембрийской литвинцевской свиты, развитой в север-
асти исследованного района и верхней части ангарской свиты юга
рской платформы.

Ангарская свита распространена повсеместно на юге Сибирской
формы. Четко обособляются два отличных типа разрезов этой сви-
ломитово-сульфатно-соленосный во впадинах и доломитовый в зо-
овременных поднятий. Общая мощность ангарской свиты во впа-
до 700 *м*, из них 30—57% составляют соли. Вне впадин, т. е. в
нгарье, Прибайкалье, на Жигаловском валу, где соленосные пачки
уствуют и разрез ангарской свиты почти чисто карбонатный, мощ-
ее около 600 *м*. Разрезы первого типа изучены нами по скважи-
расположенным преимущественно в пределах Илгинской впадины.
онатный тип разреза просматривался по естественным обнажениям
айкалья, Приангарья, Божеханского вала и по скважинам Жига-
ского вала. Всем геологам, предоставившим нам материал для озна-
ния, мы выражаем свою искреннюю признательность.

Проведенные работы позволили выявить богатый набор микрофито-
в ангарской свите. В ней обнаружено более 20 различных форм,
длежащих в основном известным формальным родам: несколько
ренальцисов, четыре формы озагий, три формы везикулярий, две
нубекуляритесов, четыре формы хиероглифитесов, две формы
сфероидов и новый род «нитчатых» микрофитолитов — *Gallolita*
ra gr. et forma nov. Сравнительно небольшое число форм ввиду не-
сти их диагностических признаков не могут быть отнесены к каким-
группам, хотя сами формы обособляются довольно четко. Значи-
ая часть систематически неясных форм представляет собой
лчные сферические образования, возможно, частично принадлежа-
роду кальцисфер или к группе вольвателл. Из определимых форм
нарской свите наиболее часто встречаются *Nubecularites punctatus*
N. angius forma nov., *Hieroglyphites parvulus* forma nov., *H. ilgi-*
forma nov., *Gallolita sibirica* forma nov., *Vesicularia nogatuica* Ko-
sagia bothrydioformis Krasn., *Osagia* forma N 5 forma nov., *Renal-*
.

Интересным и несколько неожиданным является то, что более разно-
ный набор микрофитолитов встречен в доломитовых прослоях
сульфатно-соленосных пород, а не в зоне распространения карбо-
х пород, где условия существования, казалось, были более благо-
ными. Та же особенность микрофитолитов проявляется и при
вении набора форм ангарской свиты и бельской свиты основания
сого яруса раннего кембрия. Бельская свита наряду с доломитами
ежит пачки первичных известняков, в которых нередко породообра-
ими являются микрофитолиты, однако общее количество форм
дних в ней меньше, чем в областях развития сульфатно-соленосно-
литовых толщ ангарской свиты. Частая смена условий обитания во
накопления ритмически наслоенной ангарской соленосной
способствовала появлению большого разнообразия форм, в то
как в стабильной обстановке слегка осолоненного бассейна пыш-
звивался небогатый комплекс. Среди микрофитолитов ангарской
намечаются сообщества, типичные для различных участков во-
в. Так, в прослоях доломитов собственно соленосных пачек встре-
ся строматолиты и «нитчатые» микрофитолиты, к которым редко
ляются своеобразные хиероглифитесы. Для мощных карбонатных
отложившихся в пределах солеродного бассейна, характерно наи-
ее разнообразие форм при относительно незначительной роли
ой формы в породообразовании. В краевых зонах (вне об-
развития солей или в толщах почти не соленосных) извес-

тен более однообразный набор форм — преимущественно реналь
хотя и встречаются другие формы. Несмотря на вышеуказанное, м
наметить три последовательно сменяющихся комплекса микрофито
в пределах ангарской свиты.

Ангарская свита Илгинской впадины разделяется на две подс
Нижняя подсвита сложена повсеместно доломитами, содержащ
как и в стратотипе на Ангаре, трилобитов *Parapoliella obrut*
Tschern., *Pseudoteraspis sulcata* Tschern. Верхняя подсвита состо
трех соленосных и четырех сульфатно-карбонатных пачек. В база
карбонатной пачке верхней подсвиты находятся иногда трилобиты из
Parapoliella, а в третьей (снизу вверх) — трилобиты рода *Naman*
брахиоподы из рода *Kutorgina*.

Первый комплекс обнаружен в нижней подсвите ангарской свит
нижней карбонатной пачке верхней подсвиты. Для него характерно
рокое распространение форм *Nubecularites punctatus* Reitl., *Hier*
phites parvulus forma nov., *H. ilginicus* forma nov., *Osagia* forma N
ma nov., сопутствуемых частыми ренальцисами, реже своеобраз
везикуляритесами. Второй комплекс микрофитолитов ангарской
приурочен к средней части верхней подсвиты, т. е. к двум нижним
носным пачкам и к разделяющей их карбонатной толще. Он харак
зуется крайней бедностью форм, их плохой сохранностью, нечетко
диагностических признаков микрофитолитов и состоит из разнообра
Calcisphaera sp., мелких *Asterosphaeroides* sp., *Osagia* sp. Кроме
в этом комплексе встречаются изредка формы, близкие к *Nubecul*
punctatus, т. е. к типичной форме нижнего комплекса. Во втором
лексе полностью отсутствуют широко распространенные ниже и
хиероглифитесы, везикулярии и вермикулитесы.

Третий микрофитолитовый комплекс ангарской свиты отлич
повторным появлением форм групп *Hieroglyphites* и относительно
роким распространением форм групп *Osagia* и *Nubecularites*. Из х
глифитесов для него типичны *Hieroglyphites vermetides* Korol.,
нубекуляритесов — *Nubecularites anguis* forma nov. Озагии пред
лены двумя формами — *Osagia isacovae* forma nov. и *O. bothrydiofo*
Krasn., приуроченными к разным пачкам: *Osagia isacovae* — к дол
там, разделяющим вторую и третью соленосную пачки, а *Osagia bo*
dioformis — к кровле ангарской свиты. Третий микрофитолитовый к
лекс отмечен в пределах трилобитовой зоны Namanoia naman
Tschern. и в верхней части ангарской свиты, лишенной остатков тр
битов.

В литвинцевской свите фаунистически обоснованного среднего
брия наряду с некоторыми широко распространенными формами
ляются в массе специфические хиероглифитесы — *Hieroglyphites li*
cevi Korol. (табл. XXIX, фиг. 4).

Намеченные микрофитолитовые сообщества при большом фак
ском материале довольно легко определяются в образцах как из Ил
ской впадины, так и из Прибайкалья и Приангарья. Опираться в стр
графических выводах при выделении дробных единиц приходит
массовые формы и на комплексы форм, так как отдельные фо
обычно характеризуют значительно бо́льшие временные интервалы.

В заключение нужно сказать, что бо́льшинство форм микрофитол
ангарской свиты проходят через всю свиту, многие из них встреча
и вне ее. Особенно широкое вертикальное распространение имеют
личные сферы — астеросфероиды, радиозусы, вальвателлы, т. е. гру
в пределах которых выделение узких форм затруднено малым чи
диагностических признаков. Наряду с этим имеется довольно м
форм, позволяющих выделять местные дробные стратиграфические

Эти формы, как правило, встречаются в массовом количестве в интервалах, хотя отдельные представители их изредка находятся типичных для них пачек.

ОПИСАНИЕ НОВЫХ ФОРМ

Osagia isacovae Koroljuk, forma nov.

Табл. XXIX, фиг. 1

Вид назван в честь геолога В. С. Исаковой, нашедшей описываемую форму.

Голотип — ИГиРГИ, № 104/22; р. Уда, левый приток р. Ангары, ьмолой, скв. 1, глубина 397 *м*; ангарская свита.

Диагноз. Крупные озагии из группы *Osagia* s. str. причудливой ры с четкими, но прихотливо наслоенными и местами прерывистыми я и.

Описание. Озагии чрезвычайно неправильной формы, от округ- о треугольных, чаще удлиненные с волнисто-извилистым контуром. ина телец до 3—5 *мм*, ширина 1—3 *мм*. Почти все тельца слагаются кми микрослоями, только незначительная центральная часть их ли- н слоистости. Толщина светлых микрослоев около 0,02 *мм*; темных — тжно мала, около 0,002 *мм*. Светлые микрослои имеют довольно по- яную толщину, слагаются относительно крупнокристаллическим итом, зерна которого располагаются в один ряд в пределах про- я Темные микрослои состоят из зерен пелитоморфного кальцита. Ме- м они вообще отсутствуют, тогда светлые микрослои отделяются от друга четкими поверхностями наслоения. Микрослои тряют общие очертания тельца, нередко бывают причудливо извили- е Не все слои протягиваются по контуру, многие прерываются, вы- ываются.

Распространение и возраст. Илгинская впадина (скв. 1, сь-Молька), Прибайкалье (скв. 31—33 в верховьях р. Лены); ангар- я свита (массовое количество в отдельных прослоях).

Материал. Шесть шлифов из трех скважин.

Hieroglyphites (?) *ilginicus* Koroljuk, forma nov.

Табл. XXIX, фиг. 2

Название вида по р. Илге.

Голотип — ИГиРГИ, № 104/23; Илгинская впадина, Удинский про- л скв. № 50, глубина 652 *м*; ангарская свита (нижняя подсвита).

Диагноз. Хиероглифитесы, значительная часть телец которых име- чевицеобразную форму.

Описание. Тельца довольно однообразные по форме, размерам и снию. Многие тельца чечевицеобразные, с тонкими оттянутыми кон- , некоторые несколько изогнутые. Между чечевицеобразными тель- встречаются изредка округлые, неправильные. Размер телец около *м*. У многих из них в центре темная узкая полоса, вытянутая лине тельца, а в округлых экземплярах темная сердцевина имеет углые и незначительные размеры. Основная часть телец слагается ошестоватым карбонатом. Промежутки между тельцами значитель- еньше самих телец, выполнены тонкозернистым карбонатом.

Сравнение. От описанных форм этой группы достаточно четко аются сложным внутренним строением, размерами и формой эле- арных телец.

Замечание. Форма отнесена к группе *Hieroglyphites* Reitl. услов- к как от типичных хиероглифитесов отличается наличием уплотне-

ния в центральной части телец, что несколько сближает их с фор группы *Medullarites* Narozh.

Распространение и возраст. Илгинская впадина, Жиг ский вал; ангарская свита (нижняя подсвита).

Материал. 12 шлифов из семи скважин.

Hieroglyphites parvulus Koroljuk, forma nov.

Табл. XXIX, фиг. 3

Название вида parvus (*лат.*) — небольшой.

Голотип — ИГиРГИ, № 104/25; Илгинская впадина, р. J скв. 31, глубина 879 *м*, ангарская свита.

Диагноз. Очень мелкие хиероглифитесы, величина телец о 0,05—0,1 *мм*.

Описание. Тельца обладают всеми свойствами хиероглифит (Рейтлингер, 1959, стр. 41), но очень мелкие. Величина телец в ш. почти постоянна, около 0,1 *мм*; более мелкие, около 0,05 *мм*, едини Большинство из них имеет относительно простую, удлиненную фо чаще с резко обрубленными, реже с оттянутыми концами. Внутри ца однородные, сложены тонкозернистым карбонатом. Расположены тесно друг около друга, разделяясь тонкими полосками более свет тонкозернистого карбоната.

Сравнение. От других форм группы отличаются очень мели размерами.

Распространение и возраст. Приангарье, р. Белая, с. реть, Илгинская впадина; ангарская свита.

Материал. 20 шлифов из десяти местонахождений.

Nubeculariles anguis Koroljuk, forma nov.

Табл. XXX, фиг. 1—3

Название вида anguis (*лат.*) — змея.

Голотип — ИГиРГИ, № 104/27; с. Атовка, скв. Р — 1, глубина 50 ангарская свита.

Диагноз. Лентовидные нубекуляритесы с четкими округлыми ными комочками внутри.

Описание. Узкие длинные лентоподобные образования, длино нескольких миллиметров до одного и более сантиметра, шири 0,5—1,0 *мм*, состоят из оболочки и полости, заполненной однородн округлыми, явно обособленными и относительно крупными комочк темного пелитоморфного карбоната, сцементированными более свет мелкозернистым карбонатом. Величина округлых комочков ок 0,02 *мм*. Оболочка из пелитоморфного карбоната толщиной ок 0,04 *мм*, более четко очерчена с наружной стороны и несколько распл чата по внутреннему контуру.

Сравнение. От других описанных форм группы отличается ле видной формой и относительно крупными округлыми пелитоморфн комочками внутри.

Распространение и возраст. Ангарская свита Зааига Илгинской впадины, Усть-Кутской впадины. Единичные экземпл плохой сохранности встречены в бельской свите Илгинской впад (скв. Коркино, гл. 1248).

Материал. 12 шлифов из семи местонахождений.

Gallolita Koroljuk, gr. nov.

ипичная форма группы *Gallolita sibirica* forma nov.; Илгинская впа-
; ангарская свита.

иагноз. Отдельные нити или сложные клубки поперечно-волок-
ых карбонатных нитей толщиной около 0,1 *мм*.

остав группы. Одна форма; возможно, к этой же группе отно-
формы, встреченные в чурочной свите (докембрий) Полюдова
ка (материал А. А. Клевцовой), но не описанные ввиду небольшого
личества фактического материала.

равнение. По общей морфологии резко отличается от всех из-
ных групп микрофитолитов.

аспространение и возраст. Нижний кембрий Восточной
ири.

Gallolita sibirica Koroljuk, forma nov.

Табл. XXX, фиг. 4—7

азвание вида по области его широкого распространения.

олотип — ИГиРГИ, № 104/29; Илгинская впадина, скв. 50 Удин-
профиля, глубина 527 *м*; ангарская свита.

иагноз. Нити темные, почти прямые, сконцентрированные в пуч-
еже прихотливо изогнутые. Поперечная волокнистость очень тон-
наблюдается редко.

писание. Наблюдаемые в шлифах сечения скоплений карбонат-
нитей, образованных описываемыми органическими остатками, очень
стоянны по очертаниям: чаще это группы коротких нитей, сконцен-
рованных в прихотливые пучки, иногда отдельные прямые или изог-
тые смятые нити, составляющие замкнутые кольца, сложные перепле-
ни. Все нити темные, возникшие за счет очень тонких волоконец, рас-
женных перпендикулярно наружным контурам. Наблюдаются
конца редко, чаще вся нить кажется образованной мельчайшими
обленными зернами. Контуры скоплений нитей неровные, как бы
зытые, но сами нити очень четкие, темные, резко обособленные от
ающей породы. Во многих сгустках на фоне общей темной неясно-
истой массы намечается чуть заметная струйчатость, лучистость,
до реже — слоистость. Весьма постоянной является ширина нитей
0,1 *мм*, максимальных размеров — 0,2 *мм* она достигает у округ-
разностей и тогда в них хорошо видна поперечная волокнистость.
ываемые тельца обычно располагаются группками на небольшом
стоянии друг от друга в пределах узких прослоев.

аспространение и возраст. Илгинская впадина, Жигалов-
вал (изредка); ангарская свита. В массовом количестве они наблю-
сь только в доломитах внутри соленосных пачек. В отдельных
ях они встречены в доломитах вне области соленакопления.

атериал. Десятки шлифов из пятнадцати местонахождений.

ЛИТЕРАТУРА

авлева З. А. 1964. Онколиты и катаграфии рифея и нижнего кембрия Сибири
их стратиграфическое значение.— Труды ГИН АН СССР, вып. 114.

бодин В. Е. 1967. Микрофитолиты рифея Урала и Шпицбергена. Автореф.
дисс. М.

орлюк И. К. 1966. Микропроблематика рифея и нижнего кембрия Прибайкалья
Ангаро-Ленского прогиба.— Вопр. микропалеонтол., вып. 10. Изд-во «Наука».

аржных Л. И. 1967. Онколиты и катаграфии юдомской свиты Учуро-Майского
йона.— Докл. АН СССР, **173**, № 4.

ейлингер Е. А. 1959. Атлас микроскопических органических остатков и пробле-
атики древних толщ Сибири.— Труды ГИН АН СССР, вып. 25.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 13 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова*

Р. КОНИЛЬ, О. А. ЛИПИНА, Е. А. РЕЙТЛИНГЕР

(Лувенский университет, Геологический институт Академии наук СССР)

ФОРАМИНИФЕРОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ И КОРРЕЛЯЦИЯ ДИНАНТА БЕЛЬГИИ И СССР

Изучение раннекаменноугольных фораминифер в Западной и в
сточной Европе в последние годы сильно продвинулось вперед. В с
с этим стала возможной дробная корреляция этих двух террито
фораминиферам, что приобретает исключительно важное значение
скольку стратотипы динанта и его дробных подразделений наход
на территории Франко-Бельгийского бассейна. Попытки такой кор
нии предпринимались как советскими микропалеонтологами, так и за
ноевропейскими (Conil, Lys, 1964, 1968; Lipina, 1964; Рейтлингер,
1965). Развитие фораминифер раннекаменноугольных бассейнов За
ной и Восточной Европы оказалось весьма сходным, что позволило
первых, отнести их к одной палеозоогеографической провинции, вс
рых, предпринять попытки составления общих зональных схем
фораминиферам (Lipina, Reitlinger, 1969). Однако остался еще ря
решенных вопросов, касающихся деталей корреляции. Быстрые т
изучения фораминифер позволяют непрерывно вносить что-то нов
зональные схемы Европы, исправляя и дополняя их.

Настоящая статья возникла в результате обоюдного просмотра
лекций фораминифер стратотипических разрезов Бельгии и Европей
части СССР бельгийским микропалеонтологом Р. Конилем и советс
авторами статьи. В ней проводится сравнительный анализ осно
комплексов фораминифер Западной и Восточной Европы и их сопо
ление друг с другом на данном этапе изучения. Делается также по
ка объяснить несовпадение границ вертикального распространения
которых фораминифер разными центрами расселения, а также усло
ми среды, отраженными в литологических особенностях осад
миграцией.

Работа над статьей распределялась следующим образом: раз
касающиеся стратиграфии Бельгии, написаны Р. Конилем, страти
фии турне СССР — О. А. Липиной, визе — Е. А. Рейтлингер.

Первый, квазиэндотировый комплекс распространен в Бельг
слоях Tn1. Корни его спускаются в ранний фамен, где впервые поя
ются примитивные многокамерные фораминиферы с переходными
знаками между турнейеллидами и квазиэндотирами. Расцвет этого

Таблица 1

Распространение руководящих фораминифер в нижнем турне Бельгии

Фораминиферы	Fm	αβ (Fm?)	Tn1a	Tn1b			Tn 2
			γ	α	β	γ	
ndothyra ex gr. *bella* N. Tchern.	×	×	×	×			
viranella avesnensis t Lys	?	×	×	×			
Glomospiranella rara			×	×			
ndothyra communis (Rauser)		×	×	×			
yra praetuberculata t Lys		?	×				
ndothyra kobeitusana Rauser			×	○	○		
yra parakosvensis Lipina		×	×	×			×
unsiina comblaini Conil et Lys			×	×			
bella			×				
unsiina kingirica chusovensis n				×			
alia vulgaris minor (Rauser)						×	×
otyra? rudis Conil				×		×	×

ично; ○—редко

ка наблюдается вблизи рубежа Tn1a—Tn1b, для которого харак-
н крупные *Quasiendothyra kobeitusana* и клубовеллы (табл. 1).
ем отложения слоев Tn1b отвечает концу первого большого литоло-
ского цикла динанта, когда осадки перетирались в зоне турбулент-
т или откладывались в неблагоприятных для фораминифер усло-
их Квазиэндотиры в пределах этого времени быстро исчезают,
ещаясь, главным образом, однокамерными формами и примитивны-
ндотиридами со слабо дифференцированными морфологическими
изаками (*Endothyra? rudis* Conil).

Сложения, соответствующие Tn1 (Tn1aγ и Tn1b) Бельгии, в СССР
едставлены зоной Quasiendothyra kobeitusana и малевским горизон-
т ?). Квазиэндотиры, так же как и в Бельгии, появляются в фамене,
остигая максимума своего развития в зоне Quasiendothyra kobeitu-
набыстро угасают (табл. 2). В малевском горизонте, как и в слоях
1b, фораминиферы очень бедны и представлены однокамерными
рмами.

Сначалом трансгрессии среднетурнейского времени (Tn2a) в Бель-
ском бассейне восстанавливаются условия, благоприятные для жиз-
фораминифер. В это время появляются первые представители черны-
нелового комплекса. Хотя среднетурнейские отложения представле-
чти целиком сланцами, в нескольких прослоях узловатых извест-
ков Tn2a можно различить первых представителей группы *Chernyshi-
laglomiformis*. Это сообщество, состоящее из чернышинелл и эрлан-
ий *Earlandia vulgaris minor*), становится более многочисленным в
оя Tn2b, где к нему присоединяются крупные *Endothyra parakosven-*
с толстыми септами. Верхняя половина рассматриваемых слоев отве-

Таблиц

Распространение руководящих фораминифер в нижнем турне СССР

Фораминиферы	Заволжский горизонт			Малевский горизонт	Уп гор
	Зона Septatournayella rauserae		Зона Quasiendothyra kobeitusana		
	нижняя часть	верхняя часть			
Quasiendothyra bella N. Tchern.	×	×	×		
Группа *Glomospiranella rara* (*Gl. rara* Lipina и *Gl. avesnensis* Konil et Lys)	×	×	×		
Группа *Septabrunsiina comblaini*: (*S. comblaini* Conil et Lys и *S. donica* Lipina)		×	×		
Quasiendothyra communis (Rauser)	○	×	×		
Endothyra parakosvensis Lipina			×		
Quasiendothyra kobeitusana Rauser			×		
Q. konensis (Lebed.)			×		
Klubovella			×		
Septabrunsiina kingirica chusovensis Lipina			×		
Bisphaera irregularis Birina	○	○	○	×	

чает, как и слои Tn1b, концу седиментационного цикла. Отложение ков в это время происходило в турбулентной зоне, обычно мало бл приятной для жизни фораминифер и для сохранения их раковин.

Погружение во время отложения слоев Tn2c (как это было и в и Tn2a) передвигалось в направлении к востоку Бельгии, где оно, сомнения, было более умеренным, сопровождалось меньшим привн терригенного материала и создавало условия, благоприятные для с ствования фораминифер. В отложениях Tn2c восточных районов во содержится комплекс более развитых *Chernyshinella glomiformis*, э тир с шипами (*E. paraukrainica*) и крупных *Palaeospiroplectam tchernyshinensis* (табл. 3). О. А. Липина (1962) встретила этих иско мых к югу от Аахена, в Хастенрате, в породах, ранее известных визейские.

Табли

Распространение руководящих фораминифер в среднем турне Бельгии

Фораминиферы	Tn 1	Tn 2		
		a	b	c
Earlandia vulgaris minor (Rauser)	×	×	×	×
Bisphaera irregularis Birina	×	×	×	×
Endothyra parakosvensis Lipina	×		×	
Chernyshinella glomiformis (Lipina)	○	×	×	×
Palaeospiroplectammina tchernyshinensis (Lipina)	○			×
Endothyra paraukrainica Lipina				×
Endothyra с шипами				×

Развитие чернышинеллового комплекса в СССР начинается в упинском горизонте и достигает расцвета в черепетское время, постепенно угасая в начале следующего кизеловского времени верхнего турне (табл. 4). В упинском горизонте, как и в слоях Tn2a Бельгии, появляются первые *Chernyshinella glomiformis*, еще относительно малочисленные. Черепетский горизонт содержит богатый комплекс типичных *Chernyshinella glomiformis*, *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* и *Endothyra parakosvensis* и весьма напоминает, таким образом, сообщество Tn2c Бельгии.

Таблица 4

Распространение руководящих фораминифер в среднем турне СССР

Фораминиферы	Зона Quasiendothyra kobeitusana и малевский горизонт	Упинский горизонт	Черепетский горизонт	Кизеловский горизонт
Bohaera irregularis Birina	×	○	○	
Endothyra parakosvensis Lipina	×		×	×
Chernyshinella glomiformis (Lipina)		×	×	○
Palaeospiroplectammina tchernyshinensis (Lipina)		○	×	○
Endothyra tuberculata Lipina			×	×
Latabrunsiina krainica (Lipina)			×	×
Endothyra paraukrainica Lipina				×
Erlandia vulgaris minor (Rauser)				○

В Бельгии и соседних странах в черепетское время, очевидно, не было полного расцвета чернышинеллового комплекса также, как и богатой кизеловской фауны, известной на Урале (Липина, 1960). В течение почти всего позднего турне (Tn3a—b) в пределах Бельгии господствовали условия, неблагоприятные для фораминифер. До сих пор известен единственный прослой в Ивуаре с относительно редкими турнеллами и эндотирами на границе Tn3a и Tn3b, а также несколько слоев с кальцисферами и эрландиями в долине Урта.

Верхняя часть турне в СССР представлена кизеловским горизонтом. На Урале этот горизонт содержит, в противоположность Бельгии, богатый и разнообразный комплекс фораминифер, среди которых преобладают два подрода эндотир — *Latiendothyra* (в нижней части, т. е. зоне Latiendothyra) и *Spinoendothyra* (в верхней части — зоне Spinoendothyra). Из латиэндотир в этом горизонте в изобилии представлены *Endothyra latispiralis и E. tuberculata*, из спиноэндотир — *E. inflata, E. costifera, E. tenuiseptata, E. recta* и др. Значительно распространена также *E. paraukrainica*.

Хотя кизеловский горизонт соответствует практически верхнему турне среди фораминифер Бельгии не находится руководящих видов кизеловского горизонта, которые здесь появляются много позднее, с начала визе.

Определение положения нижней границы визе представляет собой один из наиболее трудных вопросов корреляции отложений динанта Бельгии и СССР (Conil, 1967; Conil, Austin, Lys, Rhodes, 1969). После длительного периода, неблагоприятного для развития фораминифер в типичном бассейне, реколонизация начинается немного ранее времени Tn3c или в самом его начале, в условиях очень специфических, так как мы находим фораминифер только в Вольсортских рифах и в органогенных известняках их склонов или в непосредственном соседстве с ними. При этом здесь преобладают формы, тесно связанные с определенной средой, а именно тетратаксисы и *Palaeospiroplectammina diversa*,

для которых вольсортские фации оказались исключительно благопри ными. Их появление наблюдалось А. Пелат (Pelhate, 1965) в бассе Лаваля (Франция) в идентичной среде и на том же геологическ уровне, что и в Бельгии, но на Урале они появляются позднее.

В Западной Европе, начиная с раннего визе, когда море передви лось к северу от берегов турнейского бассейна, усилилась реколони ция, и начало отложения слоев с *Chonetes papilionaceous* характери ется появлением многочисленных новых форм фораминифер (табл.

Таблиц

Распространение руководящих фораминифер и водорослей в верхнем турне и переходных слоях от турне к визе Бельгии

Фораминиферы	Tn2	Tn3		V1	
	c	a—b	c	a	
Endothyra paraukrainica Lipina	×			×	
Tetraraxidae			×	×	
Palaeospiroplectammina diversa (N. Tchern.)			×	×	
Endospiroplectammina venusta (Vdov.)			?	×	
E. conili conili Lipina				×	
Pachysphaerina pachysphaeroides Conil				×	
Ammodiscidae				×	
Spinoendothyra				×	
Dainella				×	
Eoparastaffella				×	
Eostaffella					
Eoendothyranopsis				×	
Archaediscidae					

Эти явления наблюдались в Бельгии и соседних странах, так же как в Моравии (Dvořák, Conil, 1969). Определение нижней границы визе ского яруса, основанное на указанном появлении новых форм пос долгого неблагоприятного для развития фораминифер периода, не в зывает затруднения в тех районах, где были подобные условия. В сомнения, значительно труднее сравнение с такими районами, к Урал, где фораминиферы развивались беспрерывно с раннего турне визе включительно (табл. 6).

На территории Урала, в комплексе спиноэндотир, перешедших кизеловского горизонта, появляются с основания косьвинского горизо та (или немного ранее) элементы обновления фауны: Tetrataxid *Palaeospiroplectammina diversa*, *Endospiroplectammina venusta*, редк *Dainella* и единичные примитивные *Eoparastaffella* и *Mediocris*. Сове шенно очевидно, что нельзя проводить корреляцию пограничных отл жений турне и визе СССР и Бельгии по появлению комплекса спино дотир, поскольку в бельгийском бассейне он развивался позднее всле ствие неблагоприятных условий среды обитания. Численное превосхо ство в раннем визе Бельгии видов, руководящих для позднего тур Урала, представляет, на первый взгляд, источник трудностей. Эопара таффеллы в бельгийских разрезах иногда настолько редки, что обнаружение требует тщательных поисков. В стратотипе V1 динан они могут быть найдены примерно в основании слоев V1a, но степень эволюции позволяет думать, что они могли бы уже существовать нем го ранее (см. схему Вдовенко, 1964). Можно считать, что время V характеризуется присутствием эопараштаффелл при отсутствии эо таффелл.

Таблица 6

Распространение руководящих фораминифер в верхнем турне и переходных слоях от турне к визе СССР

Фораминиферы	Черепетский горизонт	Кизеловский горизонт	Косьвинский горизонт	Радаевский горизонт	Бобриковский горизонт*
Ammodiscidae	×	×	×	×	×
Spinoendothyra *tuberculata* Lipina	×	×	○		
S. *latispiralis* Lipina	○	×	○		
S. *inflata* Lipina		×	×	×	
S. *costifera* Lipina		×	×	○	
S. *paraukrainica* Lipina		×	×	○	
S. *erecta* Lipina		×	×	?	
Dainella		○	×	×	×
Eolospiroplectammina *conili conili* Lipina			×	×	?
Praespiroplectammina *diversa* (N. Tchern.)			×	×	×
Eolospiroplictammina *venusta* (Vdov.)			×	×	
Tetrataxidae			×	×	×
Eoparastaffella			○	×	×
Endothyranopsis				×	?
Archaediscidae					×

* Примечание. В стратотипе бобриковского горизонта фораминиферы отсутствуют. Комплекс бобриковского горизонта устанавливается условно по положению в разрезе в карбонатных фациях с псаммосферами (Урал, Донбасс).

Остается объяснить, каким образом своеобразное сообщество фораминифер Tn3c появляется в более раннее время в Западной Европе, по сравнению с Уралом, где оно появляется не раньше раннего визе. Следующая гипотеза представляется нам наиболее вероятной (рис. 1).

1) В течение времени Tn1—Tn2 сообщения бассейнов Западной Европы и Урала были свободными и мы находим одни и те же виды и сообщества в обоих регионах.

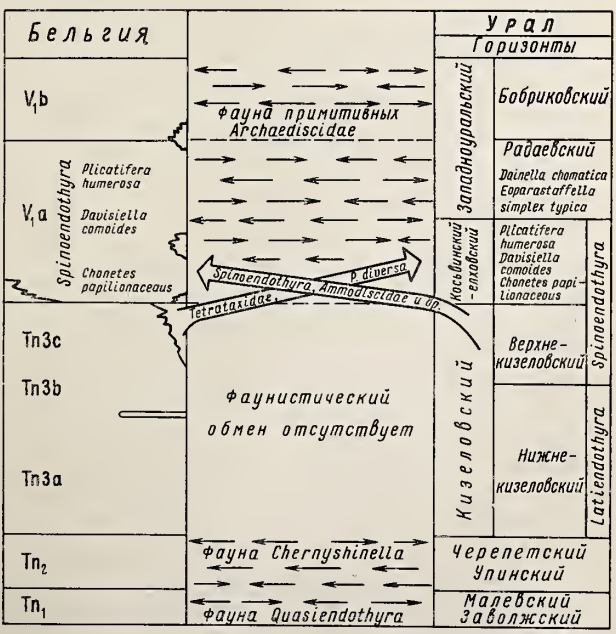


Рис. 1. Фаунистический обмен между Западной и Восточной Европой в турнейское и ранневизейское время

2) Со времени Tn3 обмен фауны фораминифер прервался. Бассей этих регионов разделяются географическим или экологическим бар ром. Фораминиферы продолжали быстро развиваться в благоприятн условиях востока Русской платформы и Урала. В Западной Европе ф на, обедненная уже в конце среднего турне, не дожила в плохих ус виях до времени Tn3c (кроме нескольких редких видов). Только оче благоприятные местные условия Вольсортских рифов способствова преждевременному и быстрому развитию своеобразных *Palaeos roplectammina diversa* и тетратаксид.

3) Существенные палеогеографические изменения времени V1a в становили фаунистический обмен, прерванный после отложения сл Tn2. Фауна, пришедшая из вольсортских фаций Tn3c, завоевывает сточные области, одновременно очень разнообразная восточная кизел ская фауна распространяется на территорию Западной Европы, восс навливая однородность сообществ.

Нижний визе (V1) Бельгии, подразделяется на две части: V1a и V Такое деление хорошо обосновывается появлением с основания верхн слоев (V1b) архедисцид (табл. 5 и 7). С начала времени отложен слоев V1b и до конца V2a архедисциды быстро эволюируют в одн определенном направлении. Это время отвечает первой фазе их раз тия по Конилю и Лису (Conil, Lys, 1964). Эндотириды в указанн слоях (V1b и V2a) тоже очень сходны. Основное различие между ко плексами микроскопических органических остатков в слоях V1 и V определяется появлением в последних известковых водорослей *Koni ckopora inflata*. Однако в некоторых сечениях этот вид может быть сп тан с другими дазикладациями, частыми иногда в V1 (табл. 7).

Таблица

Распространение руководящих фораминифер и водорослей в нижнем визе Бельгии

Фораминиферы и водоросли	V 1		V 2	
	a	b	a	b
Permodiscus rotundus N. Tchern.		×	×	
Planoarchaediscus		×		
Paraarchaediscus		×		
Propermoduscus крупных размеров			×	
Eostaffella		×	×	×
Endothyra hirsuta Conil et Lys		×		
E. omphalota minima Rauser et Reitl.		×	×	×
Eoendothyranopsis	×	×	×	
Koninckopora inflata (de Koninck.)			×	

В СССР первые единичные своеобразные архедисциды отмечают на Урале в кровле косьвинского горизонта (Ганелина, 1966) и ошибоч в аналогах последнего (Пронина, 1963) [1]. Близкие к бельгийским вид пермодискусов были встречены на территории Донецко-Днепровск впадины в отложениях, сопоставляемых с бобриковскими и тульским (нижней частью) горизонтами стратиграфической схемы Русской пла формы (Бражникова и др., 1967). Таким образом, хотя в стратотип бобриковского горизонта фораминиферы отсутствуют, можно довольн достоверно считать, что на территории СССР архедисциды появляют на рубеже радаевского и бобриковского времени (табл. 8).

[1] Т. В. Пронина описывает архедисцид из луньевского горизонта, который она пон мает более широко, чем Н. П. Малахова, установившая этот горизонт; Н. П. Мал хова в комплексе луньевского горизонта архидисцид не указывала.

Таблица 8

Распространение руководящих фораминифер и водорослей в нижнем визе СССР

Фораминиферы и водоросли	Радаевский горизонт	Бобриковский горизонт	Тульский горизонт	
			нижний подгоризонт	верхний подгоризонт
rchaediscidae	× (в кровле)	×	×	×
rodiscus rotundus N. Tchern.		×	×	
parchaediscus			×	×
archaediscus			×	×
ermodiscus крупных размеров			×	×
affella			×	×
thyra ex gr. *hirsuta* Conil et Lys	×	×		
nphalota minima Rauser et Reitl.		× (ex gr.)	×	×
dothyranopsis	×	×	?	
nckopora inflata (de Koninck)			?	×

Характеристика фораминифер бобриковского горизонта на территории СССР до сих пор не совсем ясна, так как комплекс фораминифер, ее рассматривавшийся как угленосный или бобриковский на Русской платформе, в настоящее время относится к нижнетульскому (Фо-а, 1960).

Наиболее интересные данные по микрофаунистической характеристике аналогов бобриковского горизонта получены в последнее время для Среднего Урала (Гарань, Попова, Постоялко, 1966). Между слоями с комплексами, характерными для радаевского и тульского горизонтов, в том районе выделяются слои со своеобразным сообществом фораминифер. В нем еще много видов радаевского типа, но появляются эндотиры групп *Endothyra omphalota* и *Endothyra convexa*, пермодискусы, становятся частыми псевдоэндотиры и медиокрисы, отмечаются первые (?) эоштаффеллы (*Eostaffella versabilis* Orlova).

Переходя к вопросу корреляции рассмотренных комплексов, интересно указать, что нижневизейская «пермодискусовая фаза» в развитии редисцид, хорошо представленная в Бельгии, по-видимому, слабо выражена в сообществах фораминифер Восточной Европы. Все же, учитывая общую последовательность в развитии фораминифер, можно предполагать, что комплекс V1b был примерно одновременен бобриковскому. Еще труднее коррелировать слои V2a; как указывалось выше, в Бельгии это подразделение плохо выделяется по фораминиферам. Согласно спискам, приведенным Конилем и Лисом (Conil, Lys, 1964), а также просмотру шлифов из отложений V2a Бельгии комплекс фораминифер V2a все же может рассматриваться как тульский (в слоях V2a распространены: *Archaediscus krestovnikovi* s. lato, *Endothyra* ex gr. *convexa*, *Urbanella* (?) *miranda*; кроме того, *Koninckopora inflata* в СССР не известна ниже тульского горизонта).

Комплекс микрофауны V2b Бельгии легко распознается в многочисленных местонахождениях (табл. 9).

Для комплекса фораминифер времени V2b характерны следующие особенности:

1) исчезают даинеллы и спиноэндотиры, появляются своеобразные *Pasiendothyra* aff. *nibelis*, обильны *Endothyra omphalota minima*. 2) Исчезают примитивные архедисциды, замещаясь более специализированными представителями рода *Archaediscus*, развиваются формы с сигмо-

Табл

Распространение руководящих фораминифер в среднем визе Бельгии

Фораминиферы	V2		
	a	b	
Quasiendothyra nibelis Durk.		×	
Globoendothyra delmeri Conil et Lys		×	
Cribrostomum и *Palaeotextularia*		×	
Lituotubella glomospiroides magna Rauser		○	
Haplophragmella tetraloculi Rauser		×	
Endothyra convexa Rauser	○	×	
Cribrospira pansa Conil et Lys		×	
Archaediscus krestovnikovi Rauser	○	×	
A. convexus Grozd. et Lebed.		×	
Endothyra omphalota minima Rauser et Reitl.		×	

идальной стадией (*P. krestovnikovi*) или сложной (*A. convexus*). 3) являются первые представители родов *Palaeotextularia* и *Cribroston* происходящие от палеоспироплектаммин [1], широко развитых в ниж жащих слоях.

Прогрессивный характер развития фораминифер времени V2b обилии *Koninckopora inflata* является уже вполне достаточным осн нием для корреляции слоев V2b с тульским горизонтом. Действител комплексы фораминифер V2b Бельгии и тульского горизонта С очень близки между собой, хотя первый отличается в целом более ным видовым составом (табл. 10).

Таблиц

Распространение руководящих фораминифер в среднем визе СССР

Фораминиферы	Тульский горизонт*		Алек ски гори
	нижний подгоризонт	верхний подгоризонт	
Quasiendothyra ? *nibelis* Durk.			×
Globoendothyra aff. *delmeri* Conil et Lys		×	×
Palaeotextularia	×	×	×
Lituotubella glomospiroides magna Rauser	?	×	×
Haplophragmella tetraloculi Rauser	?	×	×
Endothyra convexa Rauser	?	×	×
Cribrospira aff. *pansa* Conil et Lys	?	×	×
Archaediscus krestovnikovi Rauser	×	×	×
A. convexus Grozd. et Lebed.	?	×	×
Endothyra omphalota minima Rauser et Reitl.	?	×	×
Endothyra omphalota omphalota Rauser et Reitl.		○	×
Endothyranopsis crassus crassus (Brady)		○	×
Globoendothyra globulus globulus (Eichw.)	○	×	×
Bradyina rotula (Eichw.)			×
Archaediscus moelleri gigas Rauser			×

* Тульский горизонт в большинстве районов СССР на две части не подразделяется. В табл. распределение фораминифер дано по Подмосковному бассейну (Фомина, 1960), где это подразделен имеет несколько фациальный характер.

[1] Некоторые из палеоспироплектаммин могут быть спутаны с палеотекстулариями (о бенно с *Palaeospiroplectammina mellina* и *P. diversa*). Этим объясняется, что ранее упоминались для слоев Vla.

В развитии динантских фораминифер Бельгии на рубеже среднего озднего визе (V2b и V3a) не отмечается существенных эволюционных разований. Изменения, которые произошли за это время, выявля-ся, главным образом, в большем разнообразии и увеличении размеров оторых эндотирид (как-то, *Endothyra foeda*, *E. convexa*, *E. ompha-*).

Фораминиферы времени V3aα продолжали развиваться в очень бла-риятных условиях, но последние резко ухудшились во время V3aβ и появляются брекчированные, водорослевые и криптогенные извест-яи).

Мы уже указывали на одновозрастность комплексов V2b и тульского изонта, что касается параллелизации комплекса V3a (мало харак-ного), то этот вопрос пока остается открытым. Все же отметим, что ласно старым материалам Р. Кониля и М. Лиса (Conil, Lys, 1964) росмотра бельгийской коллекции, нет данных, противоречащих отне-ю отложений V3a к началу окского времени. В пользу алексинского раста слоев V3a свидетельствует обилие эндотир группы *Endothyra mphalota*, наличие крупных *Forshiella*, *Archaediscus grandiculus*, по-вение *Janyshewskina* (?) и эндотир группы *Endothyra obsoleta*.

Новый цикл в развитии фораминифер в Бельгийском бассейне начи-ается со времени V3b. Типичный характер комплекса фораминифер V3b степенно вырабатывался в предшествующее его развитию время. Ос-новимся на руководящих фораминиферах для этого цикла динанта льгии. Наибольшее значение в комплексе V3b имеют следующие ви-ы *Howchinia exilis,* группа *Endothyra obsoleta* (*E. spira* Conil), *Endo-hranopsis crassus* crassus, *Archaediscus moelleri*, *Neoarchaediscus in-us, Bradyina rotula* (табл. 11).

Таблица 11

Распространение руководящих фораминифер в верхнем визе Бельгии

Фораминиферы	V3			Nm
	a	b	c	
Howchinia exilis (Viss.)		×		
Endothyra spira Conil	○	×		
Volichia			×	
Endothyranopsis crassus crassus (Brady)		×		
Bradyina rotula (Eichw.)		×		
Neoarchaediscus incertus (Grozd. et Lebed.)		×	×	×
Archaediscus complanatus Conil et Lys			×	
A. gracilis Conil et Lys			×	
A. moelleri Rauser		×		

В СССР почти все указанные виды характерны для окского надго-ризонта (табл. 12), причем широкое развитие *Neoarchaediscus parvus* и *N. rugosus* (=*N. incertus* [1]) обычно отмечается с михайловского гори-зонта.

Во время V3c происходит новая пульсация во Франко-Бельгийском бассейне. «Голубой мрамор» Бельгии, почти всюду маломощный, беден фораминиферами и в своей кровле быстро переходит в известковые слан-цы (нижняя часть V3c). В последних преобладают «звездчатые» архе-диды. Отложения V3c практически содержат мало многокамерных фораминифер, характеризуясь главным образом конодонтами и гониати-

[1] Некоторые неоархедискусы, изображенные Конилем и Лисом в монографии 1964 г. как *Archaediscus incertus* (табл. XX, фиг. 389—391), по уточненным данным относят-ся к *Neoarchaediscus parvus* (Rauser) и *N. rugosus* (Rauser).

Таблица 1

Распространение руководящих фораминифер в верхнем визе СССР

Фораминиферы	Окский надгоризонт			Серпуховский горизонт
	Алексинский горизонт	Михайловский горизонт	Веневский горизонт	
Howchinia gibba (Moell.)	×	×	×	
Endothyra spira Conil et Lys	×	×	?	
Archaediscus moelleri Rauser	×	×	×	
Endothyranopsis crassus crassus (Brady)	×	×	×	
Neoarchaediscus incertus (Grozd. et Lebed.)	×	×	×	
Bradyina rotula (Eichw.)	×	×	×	
Loeblichia	×	×	×	
Archaediscus aff. *complanatus* Conil et Lys	×	×	×	
Endothyra omphalota Rauser et Reitl.	×	×	×	
Endothyranopsis crassus sphaericus Rauser et Reitl.		○	×	
Bradyina ex gr. *cribrostomata* Rauser et Reitl.				
Archaediscus baschkiricus Krest. et Teodor.			× (ex gr.)	
Eostaffella protvae Rauser				
Pseudoendothyra parasphaerica Reitl.				

тами. В верхней части V3c ископаемые обычно имеют плохую сох ность, что затрудняет их определение.

В СССР в конце окского седиментационного цикла (веневское вре условия для развития фораминифер во многих регионах остава такими же благоприятными, как и в михайловское время, в других блюдалось их явное ухудшение (доломитизация и т. п.). Отсюда в них регионах веневский комплекс слабо отличен от михайловского, представлен богатой фауной, а в других характеризуется обедне сообществом, в котором основную роль играют неоархедискусы.

Общий ход развития фораминифер в поздневизейское время на ритории Бельгии и в окское время в СССР сходен, и эти интервалы мени отвечают одному историческому этапу. Намюрские отложе Бельгии содержат очень нехарактерный комплекс фораминифер, затрудняет параллелизацию намюра с вышележащими серпуховск отложениями.

Общий ход развития фораминифер в раннекаменноугольную эп в бассейнах Западной и Восточной Европы очень сходен. Поэтому см во времени последовательных комплексов динантских фораминиф установленная бельгийскими и французскими микропалеонтологам целом совпадает со сменой комплексов, известной для Русской пл формы и западного склона Урала. Однако ареалы некоторых комп сов, вследствие сложной геологической истории в это время, еще не всем ясны и требуют дальнейшего уточнения.

Наиболее трудной является граница турнейского и визейского я сов. Нет также полной ясности в определении рубежа девонской и менноугольной систем, поскольку отложения верхней части нижн турне (Tn1b) представлены неблагоприятными фациями, а комплек квазиэндотирами захватывает переходные слои между несомнен фаменом и этренем (слои α и β Р. Конила).

Авторам хотелось бы подчеркнуть исключительную ценность не средственных встреч микропалеонтологов, работающих в различ регионах. В процессе совместного просмотра материала выяснилось, одни и те же виды и роды при идентификации их только по микроф

ям и описаниям, нередко понимаются различно, а это, в свою дь, затрудняет в ряде случаев дробную корреляцию.

Совместный просмотр материала позволил установить также инте- ный факт двусторонней миграции фораминифер между Западной и очной Европой и подтвердить, что миграция в некоторых случаях ает определенное геологическое время, что необходимо учитывать орреляции.

ЛИТЕРАТУРА

кникова Н. Е., Вакарчук Г. И., Вдовенко М. В., Винниченко Л. В., арпова М. А., Коломиец Я. И., Потиевская П. Д., Ростовце- а Л. Ф., Шевченко Г. Д. 1967. Микрофаунистические маркирующие горизон- каменноугольных и пермских отложений Днепровско-Донецкой впадины. Изд- «Наукова думка». Киев.

венко М. В. 1964. Эволюция рода *Eoparastaffella — Pseudoendothyra.*— Мате- алы к фауне верхнего палеозоя Донбасса. Вып. 2. Изд-во «Наукова думка».

лина Р. А. 1966. Фораминиферы турнейских и нижневизейских отложений не- оторых районов Камско-Кинельской впадины.— Труды ВНИГРИ, вып. 250. Мик- фауна, сб. XIV.

рнь И. М., Попова З. Г., Постоялко М. В. 1966. О карбонатных аналогах леносной толщи в южной части бассейна р. Чусовой на Среднем Урале.— Перм- ий политехнический институт, сб. XXIII, научн. труды.

ина О. А. 1960. Стратиграфия турнейского яруса и пограничных слоев девонской каменноугольной систем восточной части Русской платформы и западного склона рала.— Труды ГИН АН СССР, вып. 14.

ина О. А. 1962. К вопросу о сравнении фораминифер турнейского яруса СССР Западной Германии.— Докл. АН СССР, **145**, № 1.

нина Т. В. 1963. Фораминиферы березовской свиты карбона восточного склона Южного Урала.— Труды Ин-та геологии, Урал. фил. АН СССР, вып. 65.

глингер Е. А. 1960. Значение фораминифер для стратиграфии нижнего карбо- а.— Межд. геол. конгресс. XXI сессия. Докл. сов. геол.

глингер Е. А. 1965. Биостратиграфия нижнекаменноугольных отложений по ауне фораминифер. В сб. «Геология угленосных формаций и стратиграфия карбо- а СССР». Межд. конгресс по стратиграфии и геологии карбона. Изд-во «Наука».

ина Е. В. 1960. К вопросу о приуроченности верхне- и нижнетульских комплек- ов фораминифер к различным карбонатным фациям тульского горизонта Подмос- овного бассейна.— Вопр. микропалеонтол. № 3. Изд-во АН СССР.

řák J., Conil R. 1969. Foraminiferes du Dinantien de Moravie.— Bull. Soc. Bel- e de Géologie, **77**, fasc 1.

il R. 1967. Problèmes du viséen inférieur dans le Condroz.— Ann. Soc. Géol. Bel- ique, **90**.

il R., Austin R., Lys M. et Rhodes F. 1969. La limite des étages tournaisien t viséen au stratotype de l'assise de Dinant.— Bull. Soc. Belge de Geol. **77**, fasc. 1.

il R., Lys M. 1964. Matériaux pour l'étude micropaléontologique du Dinantien de a Belgique et de la France (Avesnois). Première partie. Algues et Foraminiféres.— Mem. de l'Inst. Geol. de l'Univ. de Louvain, t. XXIII.

il R., Lys M. 1968. Utilisation stratigraphique des Foraminifères dinantiens.— Ann. Soc. Geol. Belgique, **91**.

ina O. A. 1964. Stratigraphie et limites du Tournaisien en U. R. S. S. d'après les Foraminifères.— C. R. de cinquième congrès international de stratigraphie et de géo- logie du carbonifere. Paris.

ina O. A., Reitlinger E. A. 1969. Stratigraphie zonal et palèozoogéographie du Carbonifére inferieur d'après les foraminifères.— C. R. de sixieme congrès internatio- nal de stratigraphie et de géologie du carbonifere. Paris.

hate A. 1965. La découverte d'associations de foraminifères dans le carbonifère du bassin de Laval permet l'établissement d'une echelle chronostratigraphique. C. r. Acad. sci. 260, N 20.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 13 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова*

Б. В. ПОЯРКОВ

(Управление геологии Киргизской ССР)

СРАВНЕНИЕ ИЗВЕСТКОВЫХ ПАЛЕОЗОЙСКИХ ФОРАМИНИ ПО СТЕПЕНИ ПЛАВУЧЕСТИ ИХ РАКОВИНЫ

При решении ряда вопросов палеоэкологии простейших и выяс условий образования содержащих их отложений важно знать образ ни тех или иных представителей фораминифер: относятся ли они к ктону или бентосу. Определение образа жизни ископаемых форами в основном опирается на сравнение строения их раковины с та ныне живущих простейших. Однако такие морфологические анало всегда возможны. Поэтому автор и попытался выработать количе ные критерии, которые могли бы снизить субъективизм оценки при нении образа жизни палеозойских известковых фораминифер.

Поскольку протоплазма целиком заполняет внутреннюю полост раковины фораминифер (Райков, 1967; Саидова, 1967), то удельны фораминиферы всегда будет больше единицы, т. е. раковина до тонуть. Это вполне понятно, так как удельный вес морской воды 1,029 (Зенкевич, 1951), удельный вес $CaCO_3$ — 2,7, а удельный вес топлазмы фораминифер в среднем около 1,06 (Догель и др., 1962, корненожки могут изменять свой удельный вес за счет образова протоплазме газовых вакуолей и тем самым приобретать ту или плавучесть (Гартман, 1936). Эта плавучесть зависит от соотно внутренней полости раковины и раковинного вещества, а также о отношения объемов газовых вакуолей и всей протоплазмы. После отношение (η) может меняться от 0 до 1. Примем, что наиболее ве но $\eta \leqslant 0{,}3$, менее вероятно $0{,}5 \geqslant \eta > 0{,}3$, мало вероятно $0{,}9 \geqslant \eta > 0{,}5$, ти невероятно $\eta > 0{,}9$. Поскольку удельный вес фораминифер (β) м быть весьма различным, и при отсутствии газовых вакуолей ($\eta = 0$ будет всегда больше единицы, то уменьшение этого удельного веса у разных фораминифер будет происходить при разных η (чем ме удельный вес, тем при меньшем объеме газовых вакуолей он стано равным 1). Поэтому по величине η, требуемой для уменьшения дан удельного веса до 1, можно сравнивать степень плавучести рак Примем, что если у каких-то форм значение β становится равным 1 $\eta \leqslant 0{,}3$, то такие раковины обладают большой плавучестью, если — $0{,}5 \geqslant \eta > 0{,}3$, то средней плавучестью, если — при $0{,}9 \geqslant \eta > 0{,}5$, то м плавучестью, если — при $\eta > 0{,}9$, то такая раковина не обладает пл честью. Раковины первого типа можно рассматривать как принадл

ланктонным видам, второго как, возможно, принадлежащие планк-
ным видам, для раковин третьего типа принадлежность к планктон-
видам не исключена; раковины четвертого типа скорее всего отно-
с к бентосу. Таким образом, поставленная задача сводится к опре-
лению: при каком η удельный вес фораминифер того или иного вида
равен 1.

Рассмотрим вначале наиболее простой случай, когда форма однокамерной
ины сферическая. Введем следующие обозначения: V_1 — объем раковины,
объем внутренней полости раковины, V_3 — объем раковинного вещества,
диаметр раковины, t — толщина стенки, P_1 — вес морской воды, вытес-
ной раковиной, P_2 — вес протоплазмы, P_3 — вес раковинного вещества,
дельный вес морской воды, γ_2 — удельный вес протоплазмы, γ_3 — удель-
вес раковинного вещества, μ — отношение удельного веса раковины
дельного веса морской воды, η — отношение газовых вакуолей в прото-
зе к общему объему протоплазмы. Объем шара равен $V = \frac{\pi}{6} D^3$ (1).

ло формуле 1 определяем $V_1 = \frac{\pi}{6} D^3$ (2) и $V_2 = \frac{\pi}{6}(D-t)^3$ (3). Далее
итаем объем раковинного вещества $V_3 = V_1 - V_2$ (4). Поскольку
$= \frac{P_2 + P_3}{P_1}$ (5), а $P_1 = V_1\gamma_1$ (6), $P_2 = V_2\gamma_2$ (7), $P_3 = V_3\gamma_3$ (8), то в формулу 5
ко подставить значения P_1, P_2, P_3 (см. формулы 6, 7, 8), а затем V_1,
(см. формулы 2, 3, 4). В результате получим

$$\mu = \frac{\frac{\pi}{6}(D-2t)^3\gamma_2 + \frac{\pi}{6}D^3\gamma_3 - \frac{\pi}{6}(D-2t)^3\gamma_3}{\frac{\pi}{6}D^3\gamma_1}. \qquad (9)$$

В формулу 9 введем поправку на объем газовых вакуолей, которые сос-
ляют η-ую часть объема внутренней полости. Тогда первый член знаме-
ля предстанет в виде $\frac{\pi}{6}(1-\eta)(D-2t)^3\gamma_2 + \frac{\pi}{6}\eta(D-2t)^3\,0{,}00129$, где
0129 — удельный вес газа. По сравнению с другими членами формулы 9
ина $\frac{\pi}{6}(D-2t)^3\,0{,}00129\,\eta$ весьма незначительна. Поэтому без большой
ршности можно принять, что она равна нулю. Отсюда, заменив в фор-
ле 9 $\frac{\pi}{6}(D-2t)^3\gamma_2$ на $\frac{\pi}{6}(1-\eta)(D-2t)^3\gamma_2$ и сократив дробь на $\frac{\pi}{6}$,
лим следующую формулу:

$$\mu = \frac{(1-\eta)(D-2t)^3\gamma_2 + D^3\gamma_3 - (D-2t)^3\gamma_3}{D_3\gamma_1}. \qquad (10)$$

им уравнение 10 относительно D и t при $\mu = 1$. После ряда преобразо-
ний получаем

$$\frac{D^3}{(D-2t)^3} = \frac{\gamma_3 - (1-\eta)\gamma_2}{\gamma_3 - \gamma_1}. \qquad (11)$$

римем $\lambda = \frac{\gamma_3 - (1-\eta)\gamma_2}{\gamma_3 - \gamma_1}$ (12), тогда $\frac{D}{D-2t} = \sqrt[3]{\lambda}$, откуда

$$\frac{D}{t} = \frac{2\sqrt[3]{\lambda}}{\sqrt[3]{\lambda} - 1}. \qquad (13)$$

Стенка известковой раковины может быть непористой или по
В последнем случае удельный вес раковинного вещества по сравнению
цитом уменьшится в зависимости от удельной пористости (ρ). $\rho = \frac{v}{V_з}$
v — объем пор. При малых значениях t и больших значениях D мож
нять $v = \pi d^2 t\varepsilon$, $V_з = \pi (D-t)^2 t$. Тогда $\rho = \frac{\pi d^2 t\varepsilon}{\pi (D-t)^2 t} = \frac{d^2\varepsilon}{(D-t)^2}$
$\sqrt{\rho} = \delta = \frac{d\sqrt{\varepsilon}}{D-t}$, т. е. $\delta^2 = \rho$, где d — диаметр пор, ε — общее число
$\sqrt{\varepsilon}$ — число пор в сечении, а δ — линейный коэффициент пористости, к
можно высчитать при изучении раковин в сечениях.

Удельный вес раковинного вещества известковой фораминиферы
деляется по формуле $\gamma^3 = 2{,}7\ (1-\rho) + 1{,}06\rho$. При отсутствии порис
($\rho = 0$) $\gamma_з = 2{,}7$. Таким образом видим, что $\lambda = f(\rho, \eta)$ или $\lambda = f($
Наблюдаемые изменения коэффициента линейной пористости закл
в пределах 0—0,7. Величины λ при разных значениях δ и η пр
ны в табл. 1.

Табл

Некоторые значения функции $\lambda = \frac{2{,}7\ (1-\rho) + 1{,}06\,\rho - 1{,}06\ (1-\eta)}{2{,}7\ (1-\rho) + 1{,}06\,\rho - 1{,}029}$

δ	η			δ	η		
	0,3	0,5	0,9		0,3	0,5	
0	1,170	1,300	1,550	0,4	1,205	1,35	1
0,1	1,175	1,305	1,555	0,5	1,23	1,40	1
0,2	1,18	1,31	1,58	0,6	1,26	1,46	1
0,3	1,19	1,32	1,60	0,7	1,32	1,57	2

Подставляя эти значения λ в формулу 13, получим те значени
при которых $\mu = 1$. График функции 12 приведен на рис. 1.

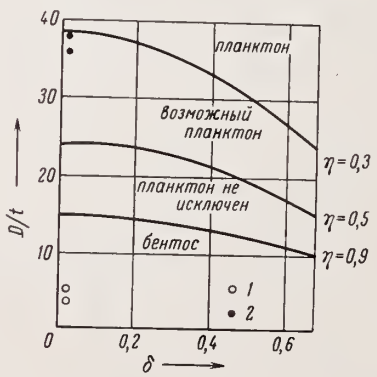


Рис. 1. График функции $\frac{D}{t} = \frac{2\sqrt[3]{\lambda}}{\sqrt[3]{\lambda - 1}}$ для сравнения пла-
вучести сферических раковин однокамерных фораминифер
1 — Archaesphaera grandis Lipina; *2 — Parathurammina aperturata* Pron.

Теперь, замерив диаметр, толщину стенки и линейную порист
можно по графику (рис. 1) определить, к какой группе раковин (пс
пени плавучести) принадлежат конкретные виды. Например, у
Parathurammina aperturata Pron. диаметр раковины изменяетс
0,18 *мм* до 0,345 *мм*, а толщина стенки соответственно от 0,005 *м*
0,009 *мм*, $\delta = 0$. У вида *Archaesphaera grandis* Lip. колебания диам

115 до 0,21 *мм*, а толщины стенки соответственно 0,03—0,04 *мм*, . В первом случае $\frac{D}{t}$ равна 36 и 38, а во втором — 3,8 и 5,25. По гра- (рис. 1) находим, что раковины первого вида обладают плаву- сью, т. е. скорее всего принадлежат планктону, а раковины второго д не обладают плавучестью, т. е. скорее всего принадлежат бентосу. Однокамерные раковины не всегда бывают правильной сферической ормы. В ряде случаев их можно рассматривать как эллипсоиды враще- с различной степенью удлинения. Введем обозначения: S — короткая ь эллипсоида, T — промежуточная ось эллипсоида, L — длинная ось лпсоида. Объем эллипсоида вращения равен $V = \frac{\pi}{6} STL$ (14). Исполь- я формулы 4—8, получим

$$\mu = \frac{(1-\eta)(S-2t)(T-2t)(L-2t)\gamma_2 + STL\gamma_3 - (S-2t)(T-2t)(L-2t)\gamma_3}{STL\gamma_1}.$$

им данное уравнение относительно S, T, L при $\mu = 1$.

$$\frac{STL}{(S-2t)(T-2t)(L-2t)} = \frac{\gamma_3 - (1-\eta)\gamma_2}{\gamma_3 - \gamma_1}. \qquad (15)$$

равнивая формулы 11 и 15, видим, что первая является частным случаем ой, когда все оси эллипсоида равны между собой, т. е. когда эллипсоид ходит в шар. Введем следующие обозначения $\alpha_1 = \frac{T}{T-2t}$ и $\alpha_2 = \frac{L}{L-2t}$. тавим их в формулу (15). Решим это уравнение относительно S и t.

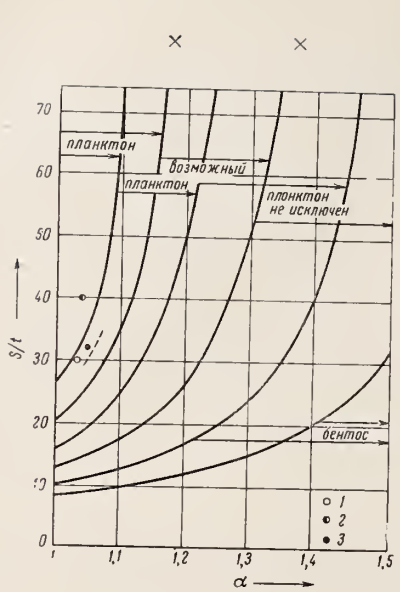
$$\frac{S}{t} = \frac{2\lambda}{\lambda - \alpha_1\alpha_2}. \qquad (16)$$

случае, если эллипсоид вращения двуосный, то формула 16 приобре- вид

$$\frac{S}{t} = \frac{2\sqrt{\frac{\lambda}{\alpha}}}{\sqrt{\frac{\lambda}{\alpha}} - 1}. \qquad (17)$$

еперь по этим уравнениям (16 и 17), задавая значения η, α_1, α_2, можно делить те значения $\frac{S}{t}$, при которых $\mu = 1$, и построить графики этих ций (рис. 2 и 3). По этим графикам (рис. 2 и 3), зная замеры раковин, жно определить, в какую группу попадает данная форма, в зависимости $\frac{S}{t}$, α_1, α_2. На рис. 2 и 3 даны графики только для некоторых значе- λ. Простые линии $\lambda = 1{,}17$ ($\delta = 0$, $\eta = 0{,}3$), $\lambda = 1{,}3$ ($\delta = 0$, $\eta = 0{,}5$) и $= 1{,}55$ ($\delta = 0$, $\eta = 0{,}9$), т. е. для непористых форм. Линии с крестиком для $= 1{,}23$ ($\delta = 0{,}5$, $\eta = 0{,}3$), $\lambda = 1{,}4$ ($\delta = 0{,}5$, $\eta = 0{,}5$) и $\lambda = 1{,}73$ ($\delta = 0{,}5$, $= 0{,}9$), т. е. для равномерно пористых форм. Эти линии разграничивают л размещения точек разных по степени плавучести групп раковин. кольку разграничение дано только для случаев непористых или равно- о пористых раковин, то определение границ при иной линейной порис- си производится путем экстраполяции.

Так например, допустим, что, произведя замеры, мы установили, что ида А $S = 0{,}3$ *мм*, $t = 0{,}01$ *мм*, $L = 0{,}6$ *мм*, $\delta = 0$, у вида В $S = 0{,}8$ *мм*, $= 0{,}02$ *мм*, $L = 1{,}0$ *мм*, $\delta = 0$, у вида С $S = 0{,}48$ *мм*, $t = 0{,}015$ *мм*, $L = {,}63$ *мм*, $\delta = 0{,}25$. Тогда $\frac{S}{t}$ (А) $= 30$, α(А) $= 1{,}035$; $\frac{S}{t}$ (В) $= 40$, α(В) $=$



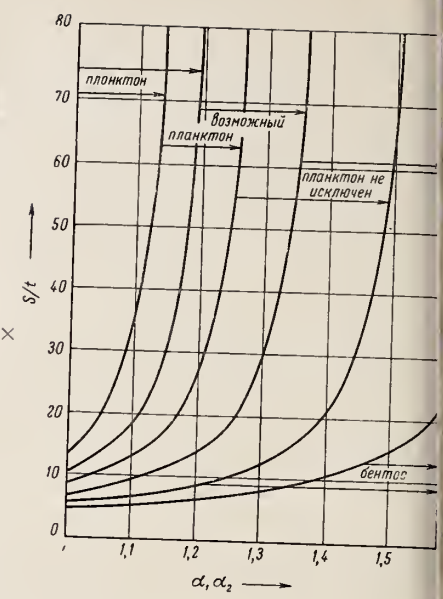


Рис. 2 (слева). График функции $\frac{S}{t}=\frac{2\sqrt{\frac{\lambda}{\alpha}}}{\sqrt{\frac{\lambda}{\alpha}}-1}$ для сравнения плавучести ра вин однокамерных фораминифер, приближающихся по форме к двуосному эллип вращения

1 — вид А; *2* — вид В; *3* — вид С

Рис. 3 (справа). График функции $\frac{S}{t}=\frac{2\lambda}{\lambda-\alpha_1\alpha_2}$ для сравнения плавучести раковин камерных фораминифер, приближающихся по форме к трехосному эллипсоиду вра

$=1{,}04$; $\frac{S}{t}(\mathrm{C})=32$, $\alpha(\mathrm{C})=1{,}05$. Определив положение точки каж вида на графике (рис. 2), найдем, что вид А относится к возмож планктону (его раковины обладают средней плавучестью), а ви и вид С — к планктону (их раковины обладают большей плавучест Для вида С пунктиром показана граница, найденная путем экстрап ции.

Все разнообразие форм раковин многокамерных фораминифер мо свести к следующим простым типам: шару, двуосному эллипсоиду щения, конусу и прямому цилиндру. В последнем случае при нал пупочных впадин за высоту цилиндра следует принимать среднее зн ние его высоты. Внутренняя полость этих многокамерных раковин а полнена не целиком протоплазмой животного, а в какой-то мере за и раковинным веществом скелета, что несомненно увеличивает вес. этому в формулу определения μ необходимо ввести дополнительный ч учитывающий это утяжеление. Обозначим через V_4 объем скелет вещества, находящегося во внутренней полости раковины. Тогда фо ла 9 (для сферической раковины) примет следующий вид

$$\mu=\frac{\frac{\pi}{6}(1-\eta)(D-2t)^3\gamma_2+\frac{\pi}{6}D^3\gamma_3-\frac{\pi}{6}(D-2t)^3\gamma_3+V_4(\gamma_3-\gamma_2)}{\frac{\pi}{6}D^3\gamma_1}.$$

ая это уравнение относительно D и t при $\mu=1$, получим

$$\frac{D^3}{(D-2t)^3}=\frac{\gamma_3-(1-\eta)\gamma_2}{\gamma_3-\gamma_1}-\frac{V_4}{\frac{\pi}{6}(D-2t)^3}\cdot\frac{\gamma_3-\gamma_2}{\gamma_3-\gamma_1}. \qquad (18)$$

значим

$$\tau=\frac{V_4}{\frac{\pi}{6}(D-2t)^3}\cdot\frac{\gamma_3-\gamma_2}{\gamma_3-\gamma_1} \qquad (19)$$

и $\varphi=\frac{\gamma_3-\gamma_2}{\gamma_3-\gamma_1}$.

осле введения этих обозначений формула 18 примет вид

$$\frac{D}{t}=\frac{2\sqrt[3]{\lambda-\tau}}{\sqrt[3]{\lambda-\tau}-1}. \qquad (20)$$

ём V_4 складывается из объема раковинного вещества стенки внутренних оборотов (V'_4), из объема септ (V''_4) и объема дополнительных ложений (V'''_4). Поэтому формулу 19 можно представить в виде

$$\tau=\tau'+\tau''+\tau'''. \qquad (21)$$

тдельные слагаемые этой формулы вычисляются следующим обра-

$$\tau'=\frac{\Sigma[D_n^3-(D_n-2t)^3]}{(D-2t)^3}\varphi=\left(\frac{\Sigma D_n^3}{(D-2t)^3}-\frac{\Sigma(D_n-2t)^3}{(D-2t)^2}\right)\varphi, \qquad (22)$$

е i — номер оборота, считая от наружного к начальной камере, а коэффициент φ зависит от линейной пористости стенки и при $\delta=0$, =,98, а при $\delta=0{,}5$ $\varphi=0{,}975$.

$$\tau''=\frac{l_n k_n (D_n-2t) r_n}{(D-2t)^3}\varphi, \qquad (23)$$

е l_n — длина септ в n-ом обороте, k_n — толщина септ в n-ом обороте, r_n — число септ в n-ом обороте. При наличии складчатости септ неменно объем их увеличивается. Поэтому, если ширина арочки составе всего $^1/_2$ ее высоты, то число септ надо утроить, если это отношение во единице, то удвоить, если двум, то увеличить на половину.

$$\tau'''=0{,}98\frac{\Sigma h_n p_n D_{n-1}}{(D-2t)^3}, \qquad (24)$$

е h_n — высота хомат в n-ом обороте, p_n — двойная ширина их в n-ом орте. В случае, если дополнительные отложения представлены в виде ков или поперечных валиков, то они рассчитываются по формуле 23 и $p=0{,}98$.

сли многокамерная раковина по форме приближается к двуосному псоиду вращения, то тогда формулы 17, 22, 23 преобразуются в

$$\frac{S}{t}=\frac{2\sqrt{\frac{\lambda-\tau}{\alpha}}}{\sqrt{\frac{\lambda-\tau}{\alpha}}-1}, \qquad (25)$$

$$\tau' = \left[\frac{\Sigma S_n^2 L_n}{(S-2t)^2 (L-2t)} - \frac{\Sigma (S_n - 2t)^2 (L_n - 2t)}{(S-2t)^2 (L-2t)} \right] \varphi,$$

$$\tau'' = \frac{\Sigma l_n k_n (L_n - 2t) r_n}{(S-2t)^2 (L-2t)}.$$

В случае цилиндрической или конусовидной раковины формулы с ются те же, но за L принимается высота конуса или цилиндра.

Изложенное выше показывает, что вычисление фактического τ для конкретных раковин трудоемкая операция. Поэтому рационал по графикам (рис. 4 и 5) определить критическое значение τ ($\tau_к$), то значение τ, при котором $\mu = 1$ при данных значениях $\frac{S}{t}$, α, λ. Вы ление же $\tau_ф$ ведется стадийно, по частям, полученный результат время сравнивается с вычисленным критическим значением $\tau_к$. Поэ этот трудоемкий процесс определения $\tau_ф$ будет проведен до конца то для планктонных форм, для бентосных же он будет прерван, как тол выяснится, что $\tau_ф > \tau_к$.

Например, у представителей *Schwagerina parafragilis* Bensh б замерены следующие параметры:

№ оборота	S	L	t	r	l	k
1	0,1	0,2	0,014	—	—	—
2	0,2	0,4	0,014	—	—	—
3	0,37	1,02	0,014	—	—	—
4	1,15	2,21	0,028	14	0,4	0,034
5	2,27	3,09	0,042	16	0,56	0,034
6	3,60	4,5	0,085	21	0,65	0,034

Определяем $\frac{S}{t} = \frac{3,6}{0,085} = 42,5$, $\alpha = \frac{4,5}{4,33} = 1,04$; стенка равномерно п стая, т. е. $\delta = 0,5$. По табл. 1 находим λ для значений $\eta = 0,3;\ 0,5;$ (при $\delta = 0,5$): $\lambda_1 = 1,23$; $\lambda_2 = 1,4$; $\lambda_3 = 1,73$. Далее по графику (рис. 5 находим на шкалах, соответствующих λ_1, λ_2, λ_3 значения τ при $\frac{S}{t} =$ и $\alpha = 1,04$: $\tau_1 = 0,09$; $\tau_2 = 0,25$; $\tau_3 = 0,56$. Это критические значения τ разных η (0,3; 0,5; 0,9) и заданных $\frac{S}{t} = 42,5$ и $\alpha = 1,04$.

Производим вычисление

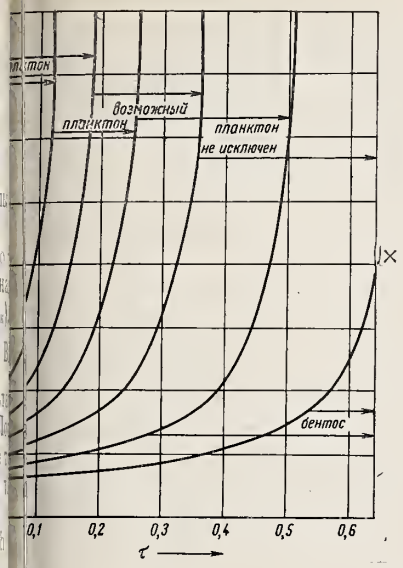
$$\tau' = \frac{(2,27^2 \cdot 3,09 - 2,186^2 \cdot 3,006) + (1,15^2 \cdot 2,21 - 1,094^2 \cdot 2,154) + (0,37^2 \cdot 1,02 - 0,34^2 \cdot 0,992) + (0,2^2 \cdot 0,4 - 0,172^2 \cdot 0,372) + (0,1^2 \cdot 0,2 - 0,072^2 \cdot 0,172)}{3,43^2 \cdot 4,33} \times$$

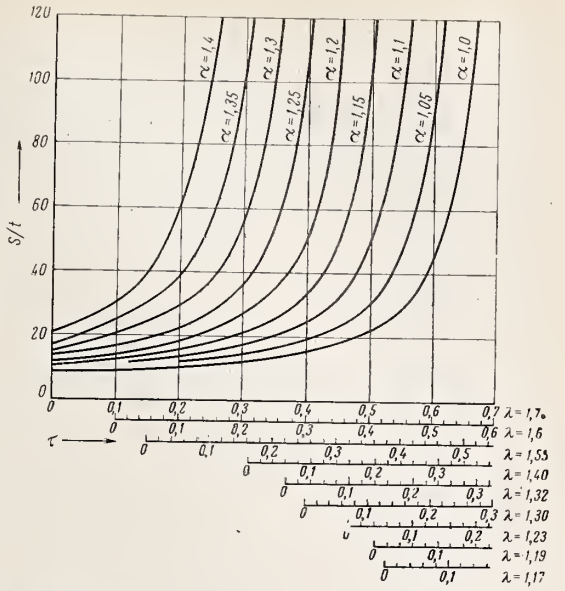
$$\times 0,975 = \frac{1,87}{51,0} 0,975 = 0,0358;$$

$$\tau'' = \frac{0,034 \cdot 0,65 \cdot 4,33 \cdot 22 + 0,034 \cdot 0,56 \cdot 3,006 \cdot 16 + 0,034 \cdot 0,4 \cdot 2,154 \cdot 14 + \ldots}{3,43^2 \cdot 4,33} \times$$

$$\times 0,975 = \frac{3,8}{51,0} \cdot 0,975 \sim 0,0725.$$

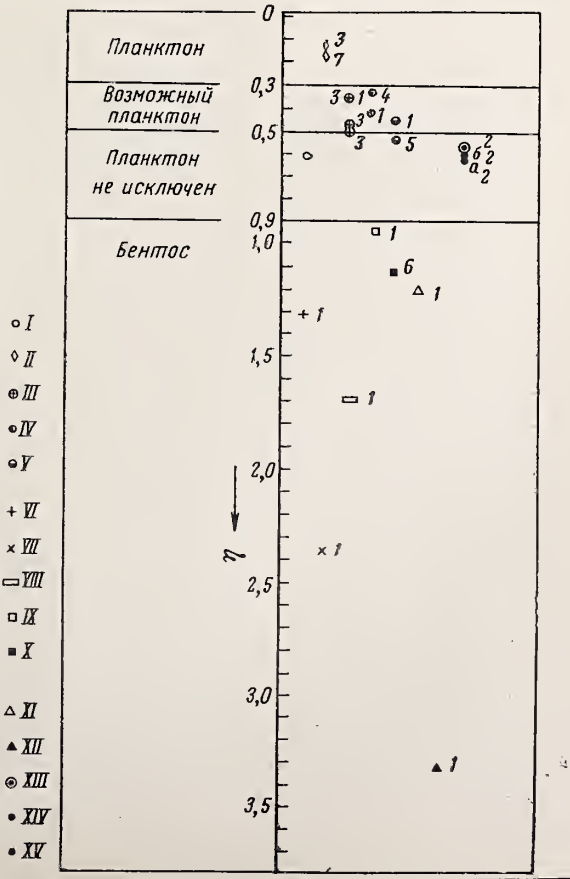
Поскольку каждый последующий член этой формулы примерно ра $^1/_2$ предыдущего, то два последних члена этой формулы, для которы определено число септ, вычислены путем экстраполяции. $\tau_ф = \tau' + \tau$ $= 0,0358 + 0,0725 = 0,1093$. Сравнивая $\tau_ф$ с критическими значениям





Рс. 4 (слева). График функции $\frac{D}{t} = \frac{2\sqrt[3]{\lambda - \tau}}{\sqrt[3]{\lambda - \tau} - 1}$ для сравнения плавучести сферических раковин многокамерных фораминифер

Рс. 5 (справа). График функции $\frac{S}{t} = \frac{2\sqrt{\frac{\lambda - \tau}{\alpha}}}{\sqrt{\frac{\lambda - \tau}{\alpha}} - 1}$ для определения α у многокамерных фораминифер, форма раковины которых приближается к двуосному эллипсоиду вращения



ис. 6. Сравнение современных и не-
тских раннекаменноугольных план-
ных и бентосных фораминифер по
степени плавучести их раковины

ды планктониых форамииифер: *I* — *Glo-
rotalia*; II — *Globorotalia (Globorotalia)*;
I — *Globorotalia (Turborotalia)*; IV — *Glo-
eroides*; V — *Pulleniatina*; беитосных
ораииифер: VI — *Cibicidinella*; VII —
egindina*; VIII — *Cibicidoides*; IX — *Giro-
ina*; X — *Nonion*; XI — *Sphaeroidina*; XII —
rg. Раииекамеиноугольиые формы:
II *Janishewskina typica* Mikh., XIV —
adna cribrostomata* Rauser et Reitl.,
— *S. rotula* (Eichw.). Вычисление η
ои одилось по замерам: *1* — форамииии-
ер з коллекции Х. М. Саидовой, Индий-
кеаи, стаиция 4546, глуб. 806 *м*; *2* —
ора инифер из коллекции Д. М. Раузер-
ернусовой и Е. А. Рейтлингер (1940); фо-
граий форамииифер, приведеиных в ра-
ота *3* — W. H. Blow and F. T. Banner
966; *4* — Allan W. H. Be (1965); *5* — F. T.
anner. W. H. Blow (1967); *6* — Z. Reiss
(1959); 7 — E. A. Pessagno (1964)

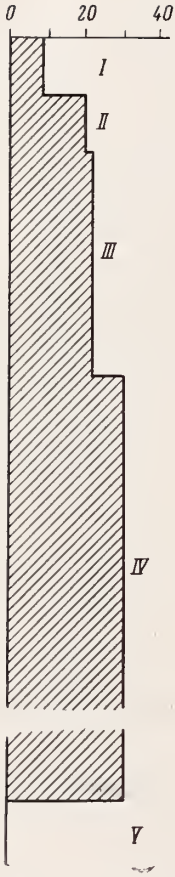


Рис. 7. Изменение отношения (в %) числа планктонных к бентосным в девонских отложениях различных батиме ских зон, развитых на территории Тянь-Шаня.
Зоны моря: I — супраиеритовая, II — эпинеритовая, III — инфра вая, IV — эпибатиальная, V — инфрабатиальная

видим, что $\tau_2 > \tau_\phi > \tau_1$. Следовательно, исследуе форма относится ко второй группе, для кот справедливо $0{,}5 \geqslant \eta > 0{,}3$, располагаясь у самой ницы второй группы с первой.

Для контроля правильности принятой мето, определения образа жизни ископаемых секрец ных фораминифер была высчитана плавучест временных планктонных и бентосных форм рис. 5 видно, что 80% исследованных планкто форм относится к группам, названным в «планктон», «возможный планктон», и лишь принадлежат группе «планктон не исключен». изученные бентосные формы относятся к гр «бентос». Следовательно, предлагаемая мето, подтверждается данными изучения современ фораминифер.

При помощи настоящего метода было прове но сравнение плавучести раковин 132 девонски дов семейств Parathuramminidae, Caligellida Moravamminidae. В результате установлено, ч первой и второй группам относятся следующие ды: *Parathurammina* (*Parathurammina*) *dagm* Suleim., *P.* (*P.*) *oldae* Suleim., *P.* (*P.*) *magna* A *P.* (*P.*) *breviradiosa* Reitl., *P.* (*P.*) *arguta* P P. (*P.*) *turgida* Tschuv., *P.* (*Parathuramminites*) *nata* Tschuv., *P.* (*Salpingothurammina*) *byk* (Pojark.), *P.* (*S.*) *aperturata* Pron., *P.* (*S.*) *grac* Pron., *P.* (*S.*) *eodagmarae* Reitl., *Irregularina q rata* Pojark., *Bithurammina dagmarae* (Grozd. et Lebed.), *Uralin ovalis* Tscuv., *Neoarchaesphaera polypora* Antr., *Cribrosphaeroides s. lex* Reitl., *C. turkmenica* M. — Macl., *Bisphaera minima* Lipina, *B. levkensis* Birina, *B.*? *obscura* Reitl. Эти виды скорее всего б планктонными формами. Остальные представители указанных мейств (третья и четвертая группы раковин), по-видимому, прина жали бентосу. У многокамерных фораминифер нельзя исклю возможность планктонного образа жизни и у тех форм, что обл ли раковинами третьей группы (объем газовых вакуолей от 0,5 дс объема внутренней полости), так как в многокамерной раковине газ вакуоли могли занимать бо́льшую часть внутренней полости по сра нию с однокамерными за счет камер первых оборотов. Из 138 девон видов семейств Semitextulariidae, Nanicellidae, Nodosariidae, Tournay dae и Quasiendothyridae к третьей группе относятся лишь *Tournay potensa* (Durk.) и *Quasiendothyra communis communis* (Rauser) и нетурнейские *Tournayella njumolga* (Durk.), *Quasiendothyra comm kamenkaensis* (Durk.), *Q. communis umbilicata* Brazhn., *Q. communis cata* (Durk.), *Q. kobeitusana* Rauser, *Q. konensis* Lebed. Следовател в девонском периоде среди фораминифер преобладали бентосные фо (~90% всех видов). К планктону относилось всего около 9% об количества видов простейших, но местами раковины их образовы большие скопления. В девонских отложениях известны представител родов известковых фораминифер. Из них у 42 родов (84%) виды одинаковый, бентосный образ жизни. Планктонные и бентосные фо

людались у родов *Parathurammina*, *Irregularina*, *Uralinella*, *Neoarsphaera*, *Cribrosphaeroides* и *Bisphaera*, причем виды, отличавшиеся образу жизни от большинства представителей рода, располагаются в альных или конечных частях филогенетических ветвей. Только планктными формами представлены, по-видимому, роды *Uslonia* и *Bithurmina*. Соотношение между количеством планктонных и бентосных видов неодинаково в отложениях разных батиметрических зон, оно увеличивается с глубиной (рис. 7).

ЛИТЕРАТУРА

тман М. 1936. Общая биология. Госиздат биол. и мед. лит-ры. М.— Л.
ель В. А., Полянский Ю. И., Хейсин Е. М., 1962. Общая протозоология. Изд-во АН СССР. М.— Л.
кевич Л. А. 1951. Фауна и биологическая продуктивность моря. Изд-во «Советская наука».
ков И. Б. 1967. Кариология простейших. Изд-во, «Наука», Л.,
дова Х. М. 1967. Биомасса и количественное распределение живых фораминифер в районе Курило-Камчатского желоба.— Докл. АН СССР, 174, 1.
зер-Черноусова Д. М., Беляев Г. М., Рейтлингер Е. А. 1940. О фузулинидах каменноугольных отложений Самарской луки. Гостоптехиздат, М.— Л.
ner F. T., Blow W. H. 1967. The origin, evolution and taxonomy of the foraminiferal genus *Pulleniatina* Cushman, 1927.— Micropaleontology, 13, N 2.
V. H. Allan. 1965. The influence of depth on shell growth in *Globigerinoides sacculifer* (Brady).— Micropaeontology, 11, N 1.
w W. H., Banner F. T. 1966. The morphology, taxonomy and biostratigraphy of *Globorotalia barisanensis* Le Roy, *Globorotalia fohsi* Cushman and Ellisor, and related taxa.— Micropaleontology, 12, N 3.
sagno E. A. 1964. Formanalysis of sectioned specimens of *Globorotalia* s. s.— Micropaleontology, 10, N 3.
ss Z. 1959. The wall-structure of *Cibicides, Planulina, Gyroidinoides* and *Globoroalites*.— Micropaleontology, 5, N 3.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 13 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова*

И. В. ДОЛИЦКАЯ, В. Н. БЕНЬЯМОВСКИЙ

(Всесоюзный научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт, Всесоюзный аэрогеологический трест)

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРАМИНИФЕР В СЕНОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ СЕВЕРНОЙ И ЮЖНОЙ ЭМБЫ

Отложения верхнего мела юго-восточной окраины Прикаспийской впадины представлены близкими, но тем не менее различающимися между собой породами: карбонатными и глинисто-мергелистыми. На существование изменений литологического характера в разрезах верхнего мела указывал С. Н. Колтыпин (1957), выделивший район Североэмбенский и Южноэмбенский по тектоническим признакам. Эти же области на литолого-палеогеографических картах Русской платформы отнесены к двум различным фациальным зонам, прослеживающимся в течение всей позднемеловой эпохи (Атлас литолого-палеогеографических карт, 1961).

Фациальные различия фиксируются не только в смене вещественного состава пород, но и в количественном распределении фораминифер, зависимом от факторов внешней среды. В связи с этим был проведен статистический подсчет родового состава в комплексах из одновозрастных отложений двух районов — Северной и Южной Эмбы. Изучение предпринималось с целью выявления моментов наиболее существенных изменений, установления зависимости количественного распределения от литологического состава пород и, наконец, воссоздания палеоэкологических условий позднего мела.

В основу работы положен материал по скважинам, пробуренным экспедицией ВАГТ на территории Северной Эмбы (№ 4, 8, 12, 21, 102). Южноэмбенский район изучался по скважинам Западно-Казахстанского геологического управления, первоначальная обработка которых производилась в лаборатории, руководимой Н. А. Болдыревой. Наиболее подробно на этой территории изучены скважины площадей Субек № 1, Несельбай № 17 и Шулькра № 20. Подсчет фораминифер осуществлялся Е. А. Зелениной. Перечисленным лицам и организациям авторы приносят свою благодарность.

Район Северной Эмбы, расположенный к северу от среднего течения р. Эмбы, известен своими классическими разрезами верхнего мела; на территории Южной Эмбы рассматриваемые отложения глубоко погружены и вскрываются только скважинами.

Таблица

основные компоненты комплекса сенонских фораминифер Северной и Южной Эмбы

Район	Зона по микрофауне	Скв.	а	б	в	г	д	Район	Зона по микрофауне	Скв.	а	б	в	г	д
	1	12	33	13	18			I	4		20	20	17		
		69	24	21	16		47				22	10	22		37
			18	11	18		80		5	8	6	2	14		
	2	4	16	16	16						9	3	14		
			36	9	21		80			12	12	0	40		
			29	23	10		85				50	6	35		
			31	14	9						49	2	22		
			14	9	15					102	29	17	21		54
			40	20	16						12	13	23		65
		7			26	2970	55				16	16	37		57
			35	11	21	1100	53				2	0	46		22
			33	14	37	1540	48		6	8	2	0	20		
		8	13	2	32						4	0	15		
		12	29	22	20					12	15	0	38		
		69	32	23	20	640	79			12	2	2	47		
			28	22	13	750	82			102	26	0	24		72
	3	4	34	10	20				7	8	5	0	40		
			17	25	13					12	7	2	38		
			18	16	18						4	0	12		
			46	9	11		88				9	0	13		
			31	10	15		80			102	27	6	21		30
		7	56	12	20	4300	60				13	3	44		60
			33	7	14	1150	33				26	1			93
			16	12	20	460	33	II	1	1	22	35	17		
			27	25	15	1860	50			20	14	9	19		
			49	18	25	1100	51				18	7	20		
		8	26								47	16	11		
			20								30	16	21		
			38	28	22				2	1	29	25	23		
			34	8	35						29	27	39		
		12	31	13	35				3	1	30	42	9		
			30	22	31						26	60			
		69	50	25	25	2150	79			17	35	8	34		60
			40	25	14	4000	64				27	39	18		85
			37	10	21	4150	53				25	19	32		73
			27	29	37	4450	29		4	1	32	60	10		
		102	26	9	8		8				36	57			
	3′	4	15	18	10		41				38	42			
			23	12	5		22			17	52	20	34		25
			20	18	8						34	15	27		19
			11	12	14						44	13	35		47
		69	45	12	18	5500	42				30	31	10		82
			14	18	18	300	21				30	32	23		57
			40	20	25	1900	46				45	23	41		45
	4	4	12	19	6		25				42	35	13		81
			4								33	25	43		39
		7	23	20	32	280	20			20	30	60			
			26	19	31	270	14				45	45			
			34	13	9		30				34	47			
		8	20	10	30						41	49			
		12	34	4	15				5	1	23	27			
		69	24	33	15	500	13			17	35	30			81
			36	18	9	170	17				40	4	25		74
			28	24	20	530	21				25	14	15		75
			22	28	18	450	15			20	35	22	35		
			32	14	18	580	22				27	22	48		
			26	21	18	340	12				30	15	26		
		102	17	26	11		17		6	20	19	4	10		
			16	44	20		22				16	9	15		

Для Североэмбенского района, относящегося к сложной област
лянокуполовой тектоники, характерны разрезы с быстро изменяю
ся на коротком расстоянии мощностями и литологическим сос
пород. Наиболее полные разрезы приурочены к межкупольным мул
на крыльях поднятий мощности значительно сокращены, на свод
верхнемеловые отложения почти полностью отсутствуют.

В отличие от этого района на территории Южной Эмбы верхне
вые отложения представлены однородной карбонатной толщей, в
жаны в мощности и хорошо коррелируются между собой.

Стратиграфическое расчленение верхнего мела юго-восточной
Прикаспия по фауне фораминифер проводились Л. Г. Дайн (1
Н. Н. Дампель (1934), Н. А. Калининым (1937), В. Г. Морозовой (1
В. П. Василенко и Е. В. Мятлюк (1947). Материал по скважинам,
буренным за последние годы на территории Северной Эмбы, был и
В. Н. Беньямовским (1968).

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Подсчет фораминифер в образце проводился на определенную
веску породы (обычно 100 *г*). Оставшаяся после отмывки фракция
товалась, затем в наименьшей после деления части подсчитывалось
марное число экземпляров, которое переводилось арифметическ
100 *г* породы. Таким образом, становится известным число особей
сыщающих породу, отождествляемое В. Г. Морозовой и др. (19
фораминиферовым числом Шотта, широко используемым при изуч
современных фораминифер. Кроме того, производился подсчет экзем
ров по родам, семействам, а также по основным экологическим т
фораминифер: планктон, бентос агглютинированный, бентос секре
ный. При этом минимальное число экземпляров, необходимое для
счета, составляло 200. Полученные данные по двум районам: Севе
(I) и Южная Эмба (II) — сведены в таблицу фактического матер
(табл.). В ней цифрами обозначены зональные стратиграфические
разделения: 1 — нижний сантон, зона Anomalina infrasantonica,
верхний сантон, зона Anomalina stelligera, 3 — нижний кампан, зон
bicides temirensis, 3′ — верхний кампан, переходная пачка; 4 — вер
кампан, зона C. aktulagayensis, 5 — верхний кампан, зона C. voltzi
6 — нижний маастрихт, зона Grammostomum incrassatum incrassa
7 — верхний маастрихт, зона G. incrassatum crassum. Основные ко
ненты комплекса фораминифер в таблице выражены буквами: план
включающий представителей семейства Globotruncanidae (*Rugoglob
rina* и *Globotruncana*) и *Hedbergella* — а, *Heterohelix* — б; агглют
рующие фораминиферы, процентное число которых вычислено от
марного числа экземпляров бентоса — в. На этой же таблице приве
«фораминиферовое число» — г, а также карбонатность пород — д. I
счет экземпляров рода *Heterohelix* производился отдельно от остал
планктонных форм для выяснения зависимости между последним
родом *Heterohelix*.

Результаты подсчета основных компонентов комплекса использ
ны для построения циклограмм по каждому из выделенных страти
фических подразделений.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРАМИНИФЕР ПО СТРАТИГРАФИЧЕСКИМ ГОРИЗОНТАМ

Количественному изучению подверглись фораминиферы из сан
ских, кампанских и маастрихтских отложений, поскольку на боль
части территории коньяк и турон представлены маломощными сло

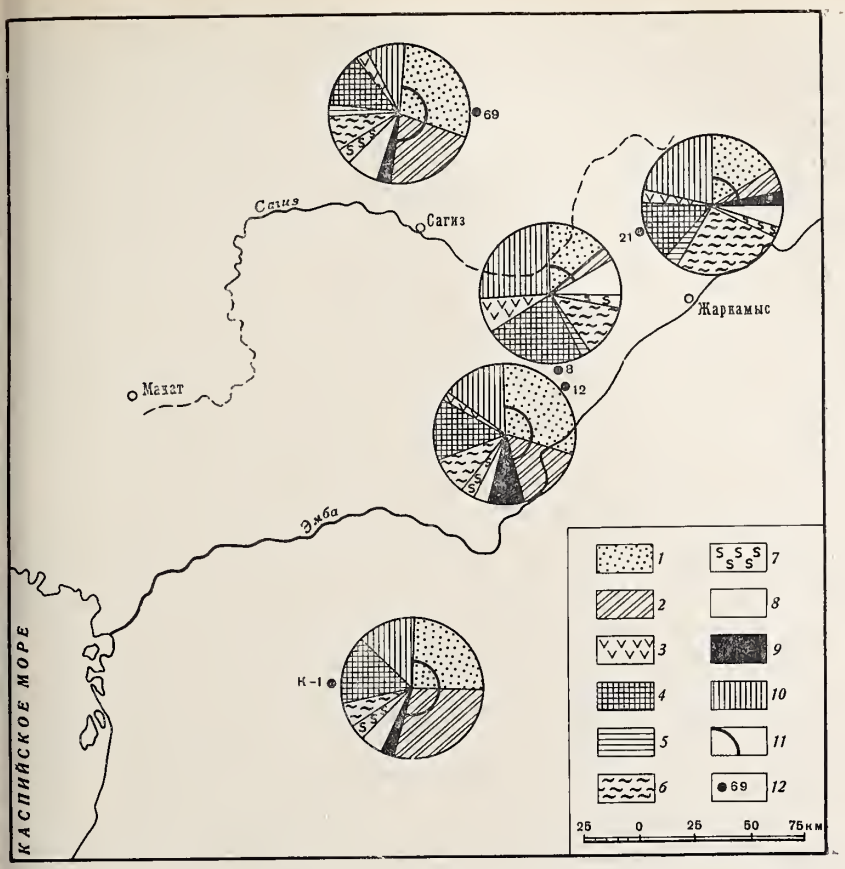


Рис. 1. Циклограммы сантонского комплекса фораминифер юго-западной части Прикаспия.

1 — Globotruncanidae и *Hedbergella*; *2* — *Heterohelix*; *3* — Lagenidae; *4* — Discorbidae; *5* — Pseudoparrelidae; *6* — *Anomalina*; *7* — *Cibicides*; *8* — Buliminidae; *9* — Bolivinitidae; *10* — агглютинирующие фораминиферы; *11* — планктон; *12* — изученные скважины

отсутствуют вовсе, а сеноман развит в терригенных фациях, почти держащих микрофауны. Расчленение и корреляции разрезов сква- Северной и Южной Эмбы проводились в соответствии со схемой Василенко (1961), в результате чего были выделены все зональные разделения верхнего мела.

антонский ярус представлен зонами Anomalina infrasantonica и selligera, из которых последняя имеет более широкое распростране- на рассматриваемой территории.

ля зоны A. infrasantonica в районе Северной Эмбы в общих чертах ктерны светло-серые мергели, чередующиеся с зеленовато-серыми тковистыми глинами. В разрезах преобладают карбонатные разно- (мощность отдельных прослоев мергелей 2—3 *м*, а глин 0,5 *м*). Со- ание $CaCO_3$ колеблется ст 47 до 80%.

Особенностью комплекса фораминифер из мергелистых отложений него сантона является довольно большое количество планктонных *Rugoglobigerina*, *Globotruncana* и др. (18—33%), несколько мень- — *Heterohelix* (11—21%) (рис. 1) [1]. В бентосной части ассоциации минифер доминирующая роль принадлежит аномалинам (20—

[1] Процентное содержание агглютинирующих и секреционных бентосных фораминифер в таблице подсчитано к общему количеству бентоса, а на рисунках — к суммарному количеству планктона и бентоса.

50%), представленным четырьмя видами: *Anomalina infrasantonic* Iakhm., *A. umbilicatula* Mjatl., *A. costulata* (Marie) и *A. kelleri* Наряду с аномалинами, довольно многочисленны дискорбиды, сред которых преимущественным распространением пользуются род *Valv ria* и род *Gyroidina* (10—15%), состоящие из одного-двух видов: *V ticula* Reuss и *G. turgida* (Hagen.); род *Globorotalites* [*G. michelun* (d'Orb.)] и род *Stensioina* [*S. exsculpta* (Reuss)] присутствуют в шем числе экземпляров (до 4—6% каждый). Еще реже встречаетс *Eponides* (1%). Незначительно также количество цибицидесов (1 2%). Довольно малочисленны представители других групп (Lagenic 3%, Pseudoparrelidae — 1%, Buliminidae — 8%, Bolivinitidae — 7%

Одновозрастные отложения района Южной Эмбы, в отличие от роэмбенского, литологически довольно однородны и сложены светл леновато-серыми мергелями, либо глинистыми известняками. Коли венное распределение фораминифер в этих образованиях существен отличается от такового Северной Эмбы. Однако небольшие измен все же наблюдаются. Так, содержание глоботрунканид несколько (14—47%), чем в районе Северной Эмбы. Число гетерохелицид до но непостоянно (7—35%). В бентосной ассоциации преобладают глютинирующие фораминиферы (11—20%). Аномалиниды встреча в меньшем количестве (14%), чем в комплексе из Северной Э причем наиболее многочислен род *Anomalina* (13%). Примерно ным числом экземпляров представлены роды *Gyroidina*, *Globorotali Stensioina* (9—15%). В незначительном количестве встречаются *V lineria* и *Eponides*. Наконец, отмечается довольно высокое содерж булиминелл (16%). Совсем редки лагениды и боливинитиды (по 2 Изменение количественных соотношений в сообществах форамини из нижнего сантона совпадает с фациальной сменой — замещ однородных карбонатных пород Южной Эмбы мергелисто-глинист отложениями Северной Эмбы. При этом в карбонатных породах об возрастает число планктонных форм, а в мергелисто-глинистых — рециональный бентос, главным образом, за счет развития аномалин.

Верхнесантонские отложения зоны Anomalina stelligera района верной Эмбы неоднородны и состоят из плотных зеленовато-серых гелей с подчиненными прослоями глин. На востоке района глини алевролитов становится больше, их карбонатность колеблется от 5 80%, т. е. ниже, чем на остальной территории.

Что касается количественного распределения фораминифер, то в делах почти всего района Северной Эмбы в верхнем сантоне повыша роль глоботрунканид и других планктонных фораминифер (13—3 Значительно варьирует и количество гетерохеликсов (2—23%). При наименьшее содержание планктонных форм обычно приурочено к слоям глинистых алевролитов, развитых на востоке территории (4, 21).

Значительную часть комплекса составляют агглютинирующие ф миниферы (9—37%). В секреционном бентосе на первом месте по ч экземпляров стоит семейство Discorbidae (30—40%), среди которых обладают глобороталитесы и гироидины; реже встречаются эпонид Довольно многочисленны также аномалиниды (16—40%), причем прежнему доминирует род *Anomalina* (10—15%). В глинистых прос восточной части района аномалины наблюдаются иногда во множе экземпляров (40%). Богаче становится их систематический состав: *malina clementiana* (d'Orb.), *A. stelligera* (Marie), *A. costulata* (Ma *A. umbilicatula* Mjatl. Наконец, последнее место по порядку убыва принадлежит цибицидесам (2—9%), хотя по сравнению с нижним тоном их доля в комплексе увеличивается и более разнообразен видо состав: *Cibicides eriksdalensis* Brot., *C. exscavatus* Brot., *C. monta*

ius Dolit. Среди остальных, обычно малочисленных семейств, иног-остигают широкого развития булиминиды (20%), главным образом ет родов *Bulimina* и *Buliminella*. Фораминиферовое число колеблет- 640 до 2970 экз. на 100 *г* породы.

етрудно заметить, что в верхнесантонских отложениях Северной бы в восточном направлении убывает число планктонных форм и воз-ает количество аномалин. Подобное изменение совпадает с увели-нем терригенного материала на востоке района и, видимо, свидетель-вует о мелководных, подвижных условиях среды, благоприятствующих зитию бентоса.

Верхнесантонские отложения Южной Эмбы представлены преиму-ественно белыми и светло-серыми известняками и мергелями, довольно отыми и крепкими. В этих породах существенную часть комплекса ставляют пелагические фораминиферы (в %): *Rugoglobigerina, Glo-ncana* и *Hedbergella* — 29; *Heterohelix* — 25—27. Содержание аг-динирующих форм несколько выше (23—39%), чем в нижнем санто-. Аномалины представлены видами, аналогичными Североэмбенским; ло экземпляров их также довольно постоянно (14—16%). Как обыч-для сантонских отложений, цибицидесы находятся в подчиненном по-жении (2—11%). Значительно варьирует в количественном отношении довой состав дискорбид (в %): *Valvulineria* — 3—6; *Gyroidina* — 3—, *Globorotalites* 10—20, *Stensioina* — 10—20; *Eponides* — 7. Довольно о присутствуют в комплексе булиминиды (9—10%), реже встреча-тся боливинитиды (3—5%) и лагениды (1—4%).

Таким образом, ассоциации фораминифер из верхнего сантона Север-й и Южной Эмбы близки друг другу. Сходство их не случайно, по-лку они приурочены к однотипным карбонатным породам, главным разом к мергелям и известнякам. Примерно одинаковый комплекс икофауны (количественный и качественный), а также близкий веще-ственный состав пород позволяют говорить о принадлежности обоих йонов к единой фациальной зоне, характеризующейся высокой карбо-тностью пород и преобладанием в ассоциации фораминифер планкто-. В восточной части района Северной Эмбы, где мергели замещаются ригенным материалом, комплекс фораминифер обогащается бентос-ми формами, во многом за счет аномалин. В этих сообществах коли-ственные соотношения очень непостоянны: варьирует число планктон-х форм, фораминиферовое число. Подобные изменения, видимо, свя-ны с неоднородностью разреза, представленного чередованием про-ев мергелей и глин (чему соответствует колебание карбонатности по-д). Недостаточное количество материала не позволяет с уверенностью делить особую фациальную зону в пределах восточной части Северной мбы, однако явно намечаются различия между этим районом и остальной территорией.

Кампанский ярус юго-востока Прикаспия подразделяется на два яруса: нижний из них соответствует зоне Cibicides temirensis, а рхний — зонам C. aktulagayensis и C. voltzianus.

Нижний кампан Североэмбенского района на большей части террито-и слагается зеленовато-серыми мергелями, переслаивающимися со рого-серыми известковистыми глинами. При этом объем терригенно-нистых пород возрастает в восточном направлении, где отложения с *Cibicides temirensis* состоят в основном из серых известковых глин лочиненными прослоями мергелей. Содержание $CaCO_3$ в этих породах вольно низкое. В западной части района карбонатность варьирует пределах 8—88% (преимущественно 50—70%), т. е. более высокая.

Рассмотрим количественное распределение глоботрунканид в связи меняющимся фациальным типом пород. В глинистых отложениях на стке территории (скв. 4, 21) глоботрунканиды и другие планктонные

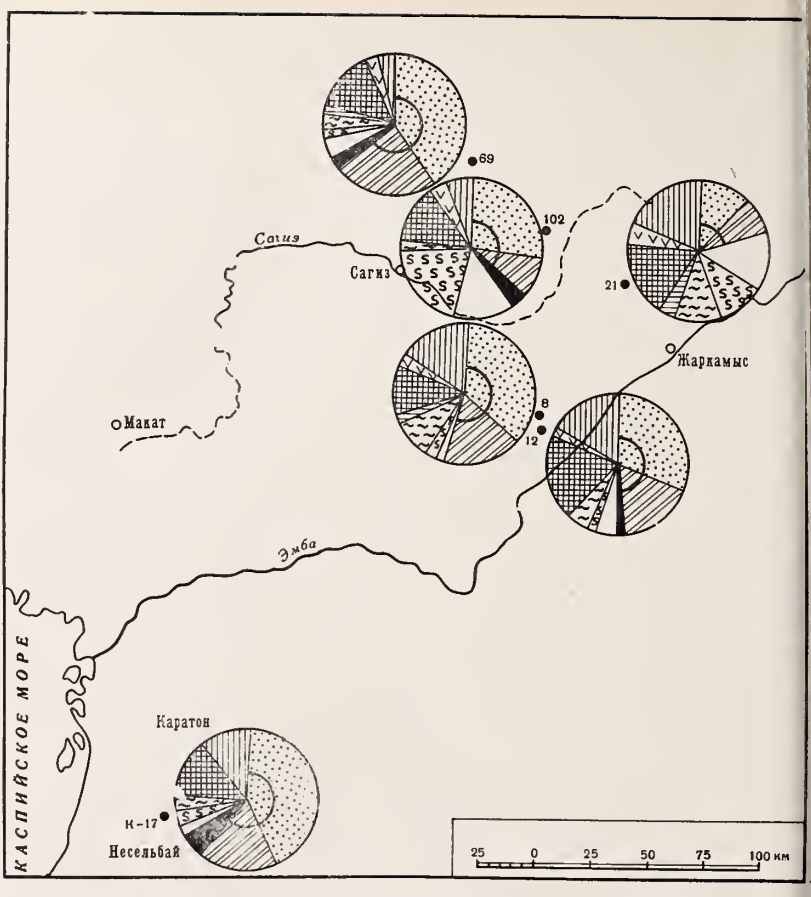


Рис. 2. Циклограммы комплекса нижнекампанских фораминифер юго-западной части Прикаспия (зона Cibicides temirensis)

Условные обозначения см. на рис. 1

фораминиферы распространены в меньшем количестве (17—46%) в карбонатных породах более западных районов (скв. 7, 8, 69—16— (рис. 2). Содержание гетерохеликсов в пределах всей области Сев Эмбы колеблется от 7 до 29%. Значительно варьирует число экзе ров агглютинирующих форм (8—36%). Среди секреционных бент фораминифер на первом месте стоят дискорбиды (25—50%). Неск сокращается по сравнению с верхним сантоном число аномали 15%), между тем как роль цибицидесов неуклонно возрастает 25%). В целом аномалиниды составляют 15—35% бентоса. Одновр но с увеличением численности популяций цибицидесов становится разнообразным их видовой состав (*Cibicides temirensis* Vass., *C. n nus* Dolit., *C. eriksdalensis* Brot., *C. exscavatus* Brot.). Остальная комплекса представлена булиминидами (8—25%), псевдопаррели боливинитидами и лагенидами.

Насыщенность породы фораминиферами варьирует от 460 до 445 чаще — 2000—4000. Для нижнего кампана в целом характерно наи шее содержание глоботрунканид (56%) по сравнению с остал подразделениями верхнего мела, хотя иногда оно значительно сни ся (до 16%).

В Южноэмбенском районе отложения нижнего кампана предст ны однородной толщей плотных мергелей и известняков с более вы значением $CaCO_3$—60—85%, чем в районе Северной Эмбы. Ком

минифер из этих отложений характеризуется множеством глобо-
канид и других планктонных фораминифер (25—35%) и широким
втием гетерохеликсов (8—60%) по сравнению с верхним сантоном
2). Количество агглютинирующих форм в этом комплексе довольно
постоянно (9—34%). Численность популяций цибицидесов увеличи-
ия, как и в Североэмбенском районе. Аномалины и цибицидесы
чаются примерно в равных соотношениях (12—13%). Остальную
комплекса составляют дискорбиды (в %): *Valvulineria* — 4—9, *Gy-
na* — 4—6, *Globorotalites* — 12, *Stensioina* 9—11, *Eponides* — 4. В не-
шом количестве, как обычно, присутствуют булиминиды (4—6%).
е широко, чем в сантоне, развиты боливинитиды.

Своеобразие комплекса фораминифер из нижнекампанских отложе-
района Южной Эмбы заключается в том, что в нем резко возра-
е число гетерохеликсов, по сравнению с районом Северной Эмбы.
е отличие сообществ, видимо, является фациальным, поскольку он
дает с повышением карбонатности пород Южной Эмбы. Тем не
е, развитие ассоциаций фораминифер с довольно значительным со-
жанием планктонных форм на всей рассматриваемой территории в
ах карбонатного типа свидетельствует скорее об однообразии ус-
й существования с небольшими отличиями лишь на крайнем восто-
юго-западе района.

Отложения верхнекампанского подъяруса (зона Cibicides aktula-
yensis) на территории Северной Эмбы характеризуются значительным
нением литологического состава по сравнению с нижнекампански-
Переход глинисто-карбонатных пород нижнего кампана в серые
стковистые глины верхнего происходит постепенно, путем переслаи-
ия мергелей и глин; последние в конечном итоге замещают карбо-
ные отложения. При этом в нижней части верхнего кампана выде-
ся переходная пачка (3′ на табл.), в которой содержание $CaCO_3$
ает до 19—22% в прослоях мергелей и до 4—14% в известковистых
их.

Уменьшение карбонатности пород в разрезах верхнего кампана Се-
ой Эмбы совпало с сокращением глоботрунканид и других планк-
ых фораминифер от 11—45% в переходной пачке до 4—36% в толще
Еще меньше глоботрунканид на востоке территории (1—4%)
3). Содержание гетерохеликсов в пределах всего района варьирует
до 44, обычно — 20—25%. Процент агглютинирующих форамини-
изменяется от 5 до 32%. В составе секреционного бентоса преобла-
дискорбиды (25—50%), за которыми следуют аномалиниды
30%). При этом, если количество аномалин (12—20%) почти не ме-
ся, то видовой их состав, по сравнению с нижнекампанским, не-
ько иной: *Anomalina clementiana* (d'Orb.), *A. umbilicatula* Mjatl.,
ostulata (Marie), *A. monterelensis* Marie. Увеличивается, хотя и не-
ительно, содержание цибицидесов (4—16%), главным образом за
возрастания численности популяций *Cibicides aktulagayensis*. В не-
рых случаях число экземпляров рода *Cibicides* превышает таковое
Anomalina. Булиминиды составляют 5—29%, боливинитиды—
8%. Совсем редко встречаются псевдопаррелиды и лагениды.

Насыщенность породы раковинами зависит от состава пород: повы-
сь в карбонатных разностях переходной пачки до 5500 экз. (на 100 *г*
ды) и убывая в глинисто-мергелистых до 300 (см. табл.). В толще
х глин фораминиферовое число стабилизируется на уровне 170—
экз.

Таким образом, отложения зоны Cibicides aktulagayensis Северной
ы характеризуются в целом уменьшением содержания в породах
O_3, а комплекс фораминифер — сокращением планктонных форм и
аминиферового числа сравнительно с нижним кампаном. Это умень-

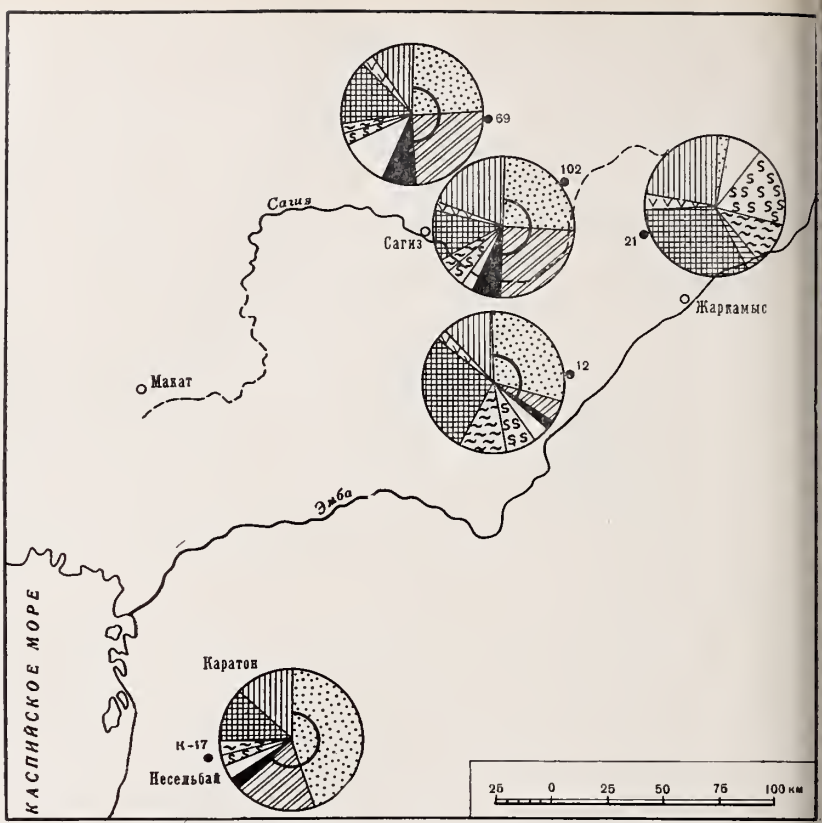


Рис. 3. Циклограммы комплекса верхнекампанских фораминифер юго-западной части Прикаспия (зона Cibicides aktulagayensis)

Условные обозначения см. на рис. 1

шение происходит уже в переходной пачке. Изменение основных ком нентов комплекса и литологии, очевидно, обусловлено сменой фаци ного режима на границе нижнего и верхнего кампана.

Верхнекампанские отложения Южной Эмбы отличаются от одно растных образований Северной Эмбы литологическим составом. представлены серовато-белыми, зеленоватыми и белыми мергелями, сколько более глинистыми, чем нижележащие. Содержание в них Ca колеблется в значительных пределах — от 19 до 82%.

Комплекс фораминифер из этих отложений характеризуется ш ким развитием глоботрунканид и других планктонных форамини (32—52%), резким возрастанием числа экземпляров гетерохелик (13—60%). Содержание агглютинирующего бентоса колеблется от до 43%. Представители семейства Anomalinidae составляют: род *A malina*—4—6% (значительно ниже, чем в подстилающих отложени род *Cibicides*—6—13%. Видовой состав аномалинид аналогичен так му Северной Эмбы. Что касается дискорбид, то по количеству экзе ляров они варьируют в следующих пределах (в %): род *Valvulineri* 2—8, *Gyroidina* — 3—6, *Globorotalites* — 8—19, *Stensioina* — 9—14. Р встречаются булиминиды и боливинитиды (6—7% каждое).

При сравнении количественных соотношений отдельных родов в социациях фораминифер районов Северной и Южной Эмбы отчетл заметна все возрастающая роль планктона, в особенности гетерохе ксов в Южноэмбенском комплексе. Обогащение планктонными форм

ыло отмечено для пород сантона и нижнего кампана, т. е. оно явно
чайно и свидетельствует об устойчивых фациях Южноэмбенского
а, очевидно довольно глубоководных. Что касается территории
еной Эмбы, то, видимо, в позднем кампане в ее пределах устано-
ь иные фациальные условия, для которых характерно сокращение
го количества фораминифер, в том числе планктонных форм, и воз-
тние роли цибицидесов. Подобные сообщества обычно приурочены к
сто-мергелистым отложениям со значительной примесью терригенного
материала, по-видимому, отлагавшихся в более мелководных
оиях.

Сложения верхнекампанского подъяруса (зона Cibicides voltzianus)
ерритории Северной Эмбы представлены известняками и мергелями,
отличающимися от подстилающих глинистых образований зоны
atulagayensis. Содержание в этих породах $CaCO_3$ равно 22—65%.
Е комплексе фораминифер зоны Cibicides voltzianus на этой терри-
и значительно сокращается содержание глоботрунканид и других
нтонных фораминифер (2—29%). Исключение составляет скважи-
N 12, где содержание этих форм, достигает 50% (рис. 4). Еще мень-
м распространением пользуются гетерохеликсы (2—17%); в ряде
чев они отсутствуют совсем. Агглютинирующие формы иногда пред-
вены большим числом особей (14—46%). В составе секреционного
та доминируют дискорбиды (28—40%) и аномалиниды (15—30%),
м наблюдается та же тенденция, что и в сообществах из зоны
atulagayensis: увеличение количества экземпляров цибицидесов
-20%) и убывание аномалин (2—12%). Преобладание цибицидесов
словлено главным образом появлением и развитием популяций зо-
ого вида *C. voltzianus* (d'Orb.). Остальная часть комплекса состо-
и псевдопарреллид, булиминид, боливинитид и лагенид (не свыше
% каждые). Следует подчеркнуть, что возрастание карбонатности в
кениях зоны *C. voltzianus* не отразилось на содержании планктона,
ество которого уменьшилось.

Разрезы зоны Cibicides voltzianus верхнего кампана Южноэмбенско-
йона представлены монотонной толщей белых и светло-зеленовато-
ь известняков и мергелей, близких по литологическому составу к
ам зоны C. aktulagayensis, но отличающихся от них более высоким
ержанием $CaCO_3$ — 75—80%.

Е комплексе фораминифер широко развиты глоботрунканиды и дру-
планктонные фораминиферы (23—40%), хотя и не столь значитель-
ак в более древних отложениях. Несколько сокращается по сравне-
с нижним кампаном количество гетерохеликсов (4—30%). Песча-
е фораминиферы составляют 15—48% всех бентосных форм. Наи-
ьшим числом экземпляров в составе секреционного бентоса
ставлены семейства Discorbidae и Anomalinidae (30—35% каждое).
этом повышается роль цибицидесов (20%) и уменьшается числен-
ть аномалин (не превышают 10%). В значительном количестве
ечаются булиминиды и боливинитиды (по 5—7%). Последние пред-
вены преимущественно видами *Bolivinoides miliaris* Hilt. et Koch.
Decoratus dracoformis Vass.

Таким образом, в течение позднего кампана в обоих районах в целом
ращается содержание планктонных форм, причем особенно сильное
ание планктона происходит на востоке территории, в районе Север-
Эмбы. Обеднение комплекса фораминифер за счет уменьшения со-
ания пелагических форм отмечается для сильно карбонатных пород
ы *C. voltzianus*, т. е. нарушается связь, существовавшая между этими
онентами в сантоне и раннем кампане. Другой довольно важной
енцией в изменении количественных соотношений в комплексе фо-
нифер является возрастание роли цибицидесов и сокращение ано-

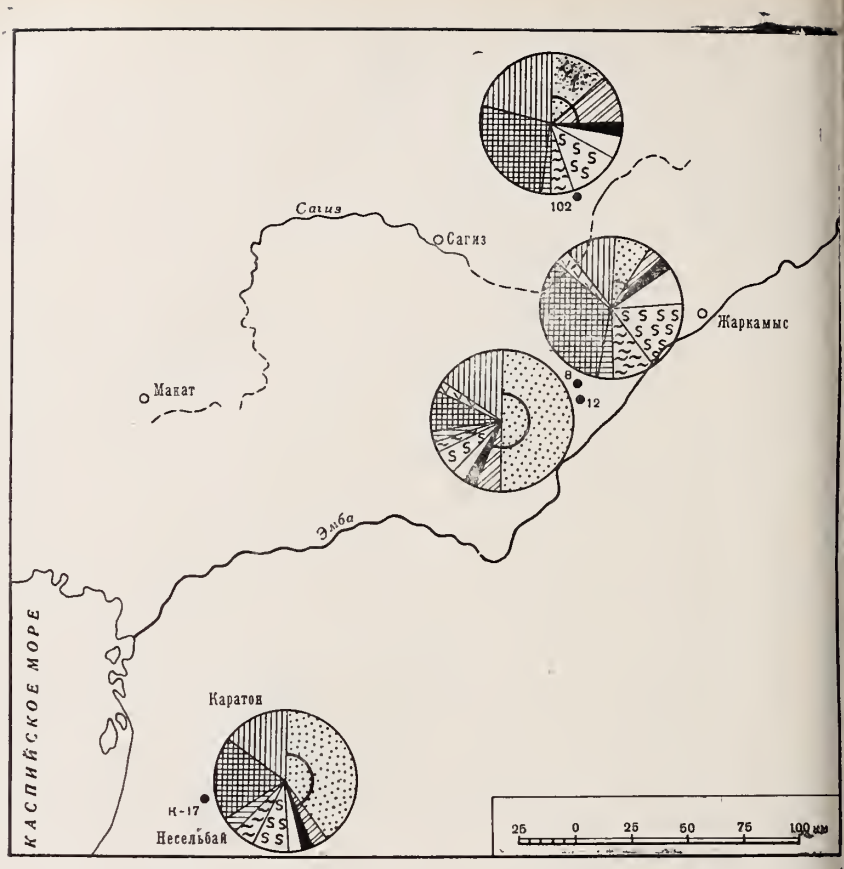


Рис. 4. Циклограммы комплекса верхнекампанских фораминифер юго-западной части Прикаспия (зона Cibicides voltzianus)

Условные обозначения см. на рис. 1

малин. Как видно, на территории Северной Эмбы намечается довс своеобразная фациальная обстановка для рассматриваемого врем карбонатным осадконакоплением и ассоциациями фораминифер с обладающим развитием бентоса. В районе Южной Эмбы, несмотр сходный тип пород, в комплексах фораминифер значительное место надлежит планктонным формам.

Маастрихтские отложения выделяются в объеме зон Grammosto incrassatum incrassatum и G. incrassatum crassum.

В районе Северной Эмбы нижнемаастрихтские отложения (G. incrassatum incrassatum) представлены белыми мелоподобным вестняками, сохранившимися в местах наибольшего погружения. Со жание в них $CaCO_3$ достигает 70%.

Количество глоботрунканид и других планктонных фораминиф этих породах сравнительно с верхнекампанскими уменьша (2—15%), за исключением скважин, расположенных в погруженно сти разреза (скв. № 102; рис. 5). Гетерохеликсы полностью отсутств Содержание агглютинирующих фораминифер колеблется от 15 до обычно 20%. Численность дискорбид сокращается до 13—18%, глав образом за счет меньшего количества глобороталитесов. В больши случаев преобладающим является род *Stensioina*. Аномалиниды со ляют 15—33%, среди них цибицидесы (14—27%) значительно прев ют по числу экземпляров аномалин (2—10%).

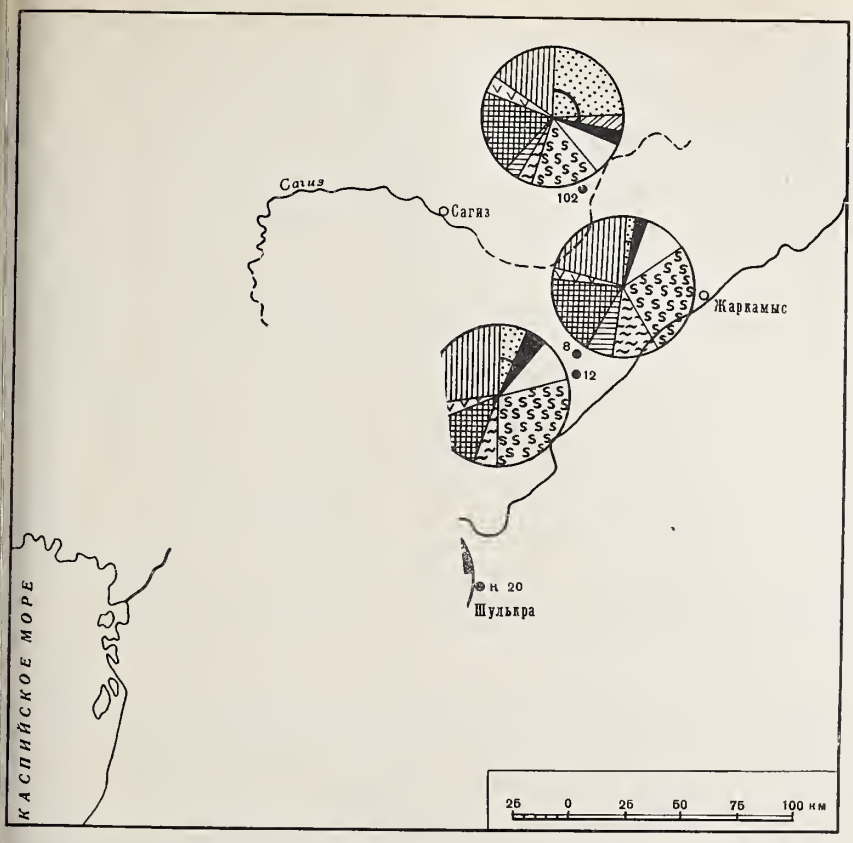


Рис. 5. Циклограммы комплекса маастрихтских фораминифер юго-западной части Прикаспия

Условные обозначения см. на рис. 1

Южноэмбенский район характеризуется достаточно широким распространением отложений нижнего маастрихта. В большинстве разрезов свиты они представлены близкими по литологическому составу более древним породам серовато-белыми известняками и белым писчим мелом.

В рассматриваемых отложениях значительно убывает содержание планктонных форм как глоботрунканид и других планктонных фораминифер (19%), так и гетерохеликсов (4%). Песчаные фораминиферы составляют 10—13%. Наибольшую часть комплекса представляют аномалиниды (44%), среди которых преобладают цибицидесы (35%). Несколько сокращается число экземпляров дискорбид (12%) и увеличивается количество булиминид (22%). Довольно редко встречаются лагениды и боливинитиды (4—6%).

Таким образом, в раннем маастрихте продолжается сокращение содержания планктонных форм, начавшееся в позднем кампане на всей территории. Отчетливо проявляется особенность изменения количественных соотношений аномалинид: уменьшение числа особей аномалин и увеличение числа экземпляров цибицидесов.

Отложения верхнего маастрихта (зона Grammostomum incrassatum Esum) в районе Северной Эмбы, вскрытые редкими скважинами, поскольку они залегают в межкупольных мульдах, представлены преимущественно мергелями серыми, желтовато- и зеленовато-серыми, а также

белыми мелоподобными. Содержание $CaCO_3$ в них колеблется от 3 до 90%.

Комплекс фораминифер чрезвычайно своеобразен. В нем крайне малочисленны (за исключением скв. № 102) глоботрунканиды и другие планктонные фораминиферы (4—9%) и гетерохеликсы (1—6%). В отстоящей почти исключительно из бентосных форм ассоциации доминируют цибицидесы (41,5%), иногда занимая половину всего сообщества. Крайне разнообразен их видовой состав: появляются *Cibicides voltzianus involutiformis* (Hofk.), *C. spiropunctatus* (Gall. et Morr.), *C. pronus* Brot., *C. umbilicata* Brot. Помимо перечисленных, продолжают существовать еще два-три вида, перешедших из более древних отложений; таким образом, в общей сложности насчитывается шесть-семь видов. В противоположность этому резко сокращается количество экземпляров аномалии (4—5%), очевидно, вытесненных бурно развивающимися цибицидесами. Содержание агглютинирующих форм достаточно велико и сильно варьирует (11—44%). Представители дискорбид составляют 2% с почти равным содержанием родов *Stensioina, Gyroidina, Valvulina* и несколько меньшим *Globorotalites*. Довольно многочисленны булиминиды (11%), причем превалирует род *Grammostomum* (7%). В незначительных количествах встречаются лагениды (5%) и боливиниды (1%).

Верхнемаастрихтские отложения Южной Эмбы развиты довольно широко. Они сложены плотными серовато-белыми известняками, мергелями с конкрециями фосфоритов, с прослоями зеленых глинистых мергелей.

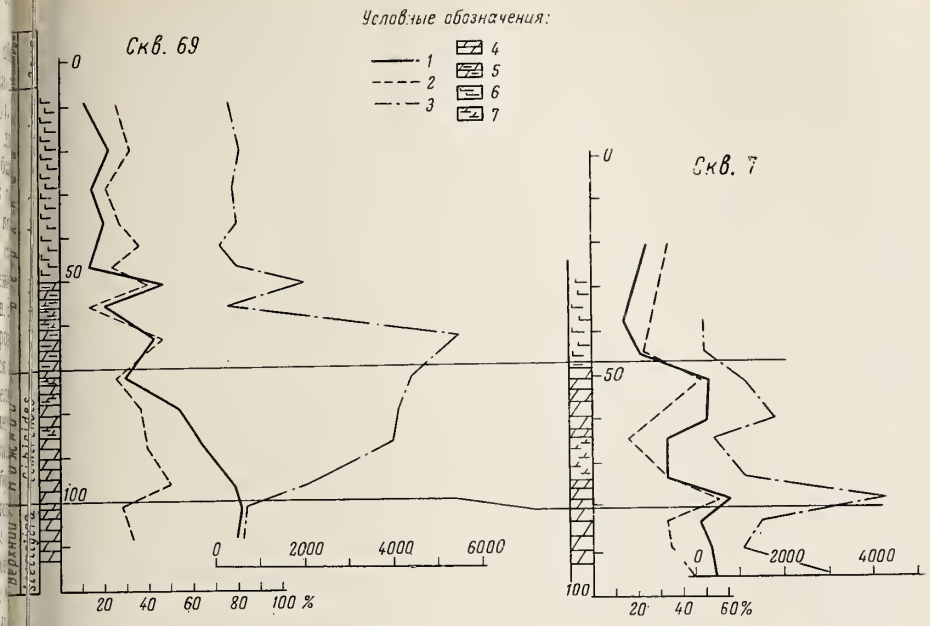
Комплекс фораминифер, подобно рассмотренному из одновозрастных образований Северной Эмбы, очень своеобразен. Он состоит из небольшого количества глоботрунканид и других планктонных фораминифер (16%) и гетерохеликсов (9%). Бентос представлен в основном цибицидесами (22%), аномилинами (8%) и дискорбидами (18%). Значительную часть составляют раковины агглютинирующих форминифер (15—27%), несколько меньшую — булиминиды (10%). Довольно редки лагениды и боливинитиды (6—8%).

Становится очевидным, что в позднем маастрихте ассоциации фораминифер, распространенные на территории Северной и Южной Эмбы, очень схожи. Сходство их определяется не только одинаковым видовым составом, но и близкими количественными показателями комплексов, именно: незначительным содержанием планктона и преобладанием популяций цибицидесов. Скорее всего, существование аналогичных сообществ было обусловлено однотипными фациальными условиями позднего маастрихта.

Если рассмотреть основные экологические группы фораминифер во времени, то намечаются некоторые особенности их изменения в позднем мелу юго-востока Прикаспия. Прежде всего заметна тенденция уменьшения содержания планктонных форм в течение сенона. При этом наибольшее сокращение происходит в отложениях Северной Эмбы, в отличие от комплексов, распространенных в районе Южной Эмбы.

Довольно значительно изменяется также степень насыщенности породы фораминиферами. Наибольшее количество раковин обычно содержится в известняках и мергелях сантона и нижнего кампана, тогда как в глинисто-мергелистых образованиях верхнего кампана число резко падает.

Наконец, важно подчеркнуть, что между содержанием планктонных форм, фораминиферовым числом и карбонатностью пород намечается прямая связь (рис. 6). В ряде случаев эта связь проявляется довольно четко (на примере скв. № 7), где с возрастанием одного из компонентов, увеличивается другой (и наоборот). В других случаях (скв. № 69) заметна только общая тенденция изменения, однако я



ис 6. График зависимости между карбонатностью пород, количеством планктонных фораминифер и численностью фораминифер в области Северной Эмбы

— рбонатность, в %; *2* — содержание планктонных фораминифер, в %; *3* — число экземпляров акции фораминифер в 100 *г* породы; *4* — мергель; *5* — мергель глинистый; *6* — глина известковистая; *7* — глина сильно известковистая

рисходит спад всех значений на границе нижнего и верхнего кампана. Следует отметить, что количество содержащихся в осадке планктонных фораминифер само по себе не зависит от его состава. Однако распределение этих организмов и характер осадконакопления обусловлены общими факторами среды, в частности, глубиной бассейна. Отсюда допустимо наличие косвенной связи между содержанием планктона и карбонатностью пород.

В распределении бентосных форм в течение сенона наиболее ярко выступает изменение количественных соотношений представителей родов *Anomalina* и *Cibicides*. Если аномалины в сантонских отложениях по числу экземпляров составляют 32—45% комплекса, то к концу маастрихта их доля не превышает 1—5%. Содержание цибицидесов варьирует в среднем от 1—5% в сантоне до 20—40% в маастрихте. Подобная особенность распределения этих двух родов характерна и для одновозрастных карбонатных отложений Южного Приаралья (Долицкая, 1969).

К ПАЛЕОЭКОЛОГИИ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ ФОРАМИНИФЕР РАЙОНОВ СЕВЕРНОЙ И ЮЖНОЙ ЭМБЫ

Распределение фораминифер в определенных фациях, называемое иногда палеоценозами (Крашенинников, 1960), либо танатоценозами (Морозова и др., 1967), неоднократно использовалось для интерпретации экологических условий прошлого (Морозова, 1960; Морозова, Крейденков и др., 1965; Давидзон и Олейник, 1968; Huss, 1962; Jannin, 1965; Clark, Bird, 1966, и др.). Однако между количественными соотношениями видов (родов) в биоценозах и палеоценозах существует некоторое различие. Рихтером (Richter, 1967) при изучении современных и субре-

центных фораминифер прибрежных фаций Балтийского моря бы
установлено, что в палеоценозах, как правило, больше компонентов, с
гающих комплекс. В последних разнообразие достигается за счет п
носа аллохтонного материала приливно-отливными течениями. Рих
считает, что наибольшее значение в последующем изменении биоцено
играет движение воды — поэтому в застойных и затишных водах сов
менные и ископаемые ценозы очень близки. Несмотря на различие в
личественных соотношениях живых и мертвых сообществ, общая
денция, определяемая преобладающим фактором, сохраняется. При э
приближение к истинным показателям, очевидно, будет тем больш
чем в более спокойных условиях отлагались осадки. Чтобы исклю
элемент случайности и получить более объективные данные по каж
му ископаемому комплексу (ценозу), характерному для определен
фаций, была проведена статистическая обработка материала по с
тиграфическим подразделениям (Долицкая, Афанасьев, 1970). Полу
ные статистические характеристики, усредняющие разнородный м
риал, являются, по-видимому, более объективными данными.

Допуская, что в течение позднего мела существовал бассейн с
мерно одинаковой нормальной соленостью, что подтверждается ра
тием многих морских организмов — белемнитов, иноцерамов и т. п., п
чину нарушения количественного распределения следует в первую
редь искать в изменении батиметрии.

Одним из важных показателей глубин бассейна, хорошо реагир
щим на смену обстановки, является соотношение планктона и бент
Не останавливаясь на многочисленных работах, посвященных этому
росу (Гримсдейл, Ван Моркховен, 1956; Беляева, 1964; Band
Arnal, 1960, и др.), приведем пример по наиболее близкому к поздне
ловым бассейнам — заливу Батабано (Куба) с карбонатным ти
осадконакопления. Исследования, проведенные Бэнди (Bandy, 19
показали, что в платформенных биофациях залива, глубиной
120 *м*, распространены фораминиферы бентосного типа, тогда
в глубоководных пробах содержится до 80% планктона. Эти
выводы о преобладании планктона в верхней батиальной зоне прив
ны в последующей работе того же автора на основании многих наб
дений (Bandy, 1967).

При изучении современных простейших широко используется та
фораминиферовое число, достигающее максимума на наружной ч
шельфа, либо в верхней батиальной зоне (Bandy, 1961, 1964). Сред
значения его уменьшаются по направлению к берегу и к батиал
зоне.

Карбонатные отложения сантона и раннего кампана Северно
Южной Эмбы с высоким содержанием углекислого кальция богаты
раминиферами. Насыщенность породы раковинами составляет б
2000 экз. Как было установлено, рассматриваемые отложения при
лежат к единой фациальной зоне, где достигают максимального рас
странения планктонные формы: в районе Северной Эмбы — в сред
42,7 и 49,2%, в районе Южной Эмбы — 46,7 и 63,4% (соответствен
сантоне и нижнем кампане). Обильный по числу экземпляров комп
фораминифер представлен обычно двумя-тремя видами. Между
известно, что многообразие видов характерно только для тропиче
широт (Bandy, 1967). Отсюда лишний раз подтверждается мнение о
ловодных (а не тропических) бассейнах сантона и кампана на изу
мой территории. Сравнительно высокие значения количества планк
и фораминиферового числа в породах карбонатного типа свидетел
вуют о больших глубинах (150—200 *м*) в пределах шельфовой
либо верхней части батиальной зоны, судя по данным о современ
фораминиферах.

Однако Североэмбенский район с частым переслаиванием мергелистых и глинистых пород, с появлением терригенного материала в его восточной части и резко изменяющимися количественными показателями комплексов даже в пределах одновозрастных отложений, находился ближе к береговой линии, чем Южноэмбенский район, и испытывал заметное влияние волноприбойных движений.

Карбонатное осадконакопление в районе Северной Эмбы, по-видимому, происходило в зоне, достаточно удаленной от берега, поскольку нарастание содержания $CaCO_3$ отмечается одновременно с увеличением количества планктонных форм. Приближение к берегу в восточной части района сказывается в появлении терригенного материала. Наряду с этим в составе комплекса фораминифер значительно повышается роль прибрежного бентоса, в частности аномалин, усиленно развивающихся на мелководье.

В течение позднего кампана (зона Cibicides aktulagayensis) на территории Северной Эмбы происходят значительные изменения: обедняется комплекс глоботрунканид (в среднем 23,5%); количество экземпляров гетерохеликсов остается примерно постоянным, сокращается фораминиферовое число (от 2000 до 980) и резко падает карбонатность пород (от 62 до 24,2%), что соответствует переходу белых мергелей нижнего кампана в серые известковистые глины верхнего. Эти изменения, очевидно, связаны со сменой фациального режима, в частности с уменьшением глубины бассейна, и, возможно, приближением к береговой линии.

В отличие от Северноэмбенского Южноэмбенский район с карбонатным типом разреза верхнего кампана характеризуется высокими показателями содержания планктонных форм (глоботрунканиды и другие планктонные фораминиферы — 36,8%, гетерохеликсы — 38,2%), что скорее всего соответствует повышенным глубинам бассейна. Очевидно, в течение позднего кампана усилилась дифференциация районов, намечавшаяся ранее. Отчетливо выступает различие между фациальными зонами прибрежного шельфа, к которому относится район Северной Эмбы, и батиальной — на территории Южной Эмбы.

Позднекампанскому веку (зона Cibicides voltzianus) в районе Северной Эмбы отвечают крупные изменения условий осадконакопления. Сокращение количества планктонных форм, начавшееся в первую половину позднего кампана в районе Северной Эмбы, продолжается и охватывает всю территорию. При этом в районе Северной Эмбы выделяются участки с повышенным содержанием планктона, относящиеся к погруженным частям (рис. 5, скв. 12). Очевидно, на фоне общего движения положительного порядка существовали области больших глубин, может быть, обусловленные неровностями дна. В более мелководной восточной части района, относящейся, видимо, к зоне прибрежного шельфа повышается численность цибицидесов, оказавшихся более приспособленными к подвижным условиям среды, благодаря двояковыпуклой форме раковин. Интересно отметить, что известняки и мергели позднего кампана характеризуются незначительным содержанием планктона в отличие от осадков предшествующего времени позднего мела, где к карбонатным породам были приурочены массовые скопления пелагических фораминифер. Скорее всего, область карбонатного осадконакопления во второй половине позднего кампана (зона C. voltzianus) располагалась ближе к берегу, а снос терригенного материала уменьшался (по сравнению с сантонским и нижнекампанским), возможно, за счет пенепленизации суши.

Южноэмбенский район, постоянно отличавшийся высоким количеством планктона, (30,7% — глоботрунканиды и другие планктонные фора-

миниферы, 19,2% — гетерохеликсы), скорее принадлежит к зоне верхн
части батиали.

С маастрихтским веком связано наименьшее содержание планктс
(в районе Северной Эмбы глоботрунканиды и другие планктонные ф
раминиферы — 11,7%, гетерохеликсы — 1,2%; в Южной Эмбе соответ
венно 16,5 и 6,5%), что, очевидно, отражает уменьшение глубин, об
ловленное общим поднятием всей территории. К этому же выводу при
ли Г. Е. Айзенштадт, С. Н. Колтыпин и др. (1967) на основании анал
геологического материала. Однако в ряде случаев на погруженных у
стках (скв. 12 и 102) число планктонных форм увеличивается. Характ
но также значительное возрастание числа цибицидесов, составляющи
раннем маастрихе 30%, а в конце его 50% ассоциации бентосных фо
миниfер. Эти данные свидетельствуют об очень небольших глубин
бассейна, видимо, не превышавших 50 *м*.

Интересно проследить особенность в распространении гетерохе
ксов. Наибольшие количества экземпляров этих форм почти во все в
позднего мела отмечаются в районе Южной Эмбы и свидетельству
наряду с другими данными, о наличии условий открытого моря. Меж
тем Х. Алиюлла (1963) показал, что расцвет рода *Heterohelix* в верхн
мелу Малого Кавказа совпадает с приносом терригенного материал
регрессивную стадию бассейна.

В течение всех веков позднего мела в большей или меньшей степ
проявляется дифференциация районов в отношении условий осадко
копления. При этом территория Южной Эмбы, постоянно характеризу
щаяся ассоциациями фораминифер с повышенным содержанием пла
гона и однообразным типом разреза, скорее относится к батиальной зо
Североэмбенский район, отличаясь неоднородным разрезом с частым
реслаиванием слоев, развитием бентосных сообществ, главным обра
начиная с позднего кампана, видимо, принадлежит к зоне шельфа.

Таким образом, анализ данных о количественном изменении компл
сов фораминифер, распространенных в верхнем мелу на террито
юго-востока Прикаспия, позволяет сделать некоторые выводы.

В первую очередь должна быть отмечена связь количественных со
ношений основных групп фораминифер с вещественным составом пор
т. е. изменение количественных соотношений является сугубо фациа
ным и может быть использовано для воссоздания палеоэкологичес
обстановки. Результаты количественного анализа дают возможно
выявить незначительные, тонкие различия в однообразных услов
осадконакопления сравнительно однородного бассейна позднего ме

ЛИТЕРАТУРА

Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклиналь
обрамления. Ч. 2. мезозой и кайнозой. 1961. М.— Л., Госгеолтехиздат.

Айзенштадт Г. Е., Колтыпин С. Н. и др., 1967. Нефтегазоносные толщи
каспийской впадины.— Труды ВНИГРИ, вып. 253.

Алиюлла Х. 1963. Анализ фораминифер и некоторые вопросы палеобиономии в в
немеловую эпоху в восточных предгорьях Малого Кавказа.— Изв. АН Аз.
№ 2.

Беляева Н. В. 1964. Распределение планктонных фораминифер в водах и на
Индийского океана.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, 68.

Беньямовский В. Н. 1968. Некоторые закономерности развития фауны в поз
меловом бассейне района Северной Эмбы. Автореф. доклада, прочит. 19
1967 г.— Бюлл. МОИП, отд. геол., № 1.

Василенко В. П. 1961. Фораминиферы верхнего мела полуострова Мангышлак
Труды ВНИГРИ, вып. 171.

Василенко В. П., Мятлюк Е. В. 1947. Фораминиферы и стратиграфия верх
мела Южноэмбенского района. Сб. «Микрофауна Кавказа, Эмбы и Средней А
Ленгостехиздат.

имсдейл Т. Ф., Ван Моркховен Ф. П. 1956. Соотношение между планктонными и бентонными фораминиферами как показатель глубины отложений осадочных пород.— Труды IV Междунар. нефт. конгресса, т. I. Геология нефтяных и газовых месторождений. Гостоптехиздат.
видзон Р. М., Олейник В. В. 1968. Закономерности распределения фораминифер в Таджикском морском бассейне в исфаринско-сумсарское время.— Палеонтол. ж., № 4.
йн Л. Г. 1934. Фораминиферы верхнеюрских и меловых отложений месторождения Джаксымай Темирского района.— Труды НГРИ, сер. I, вып. 43.
мпель Н. Н. 1934. Фораминиферы верхнемеловых отложений месторождения Каратон Эмбенского района.— Труды НГРИ, серия I, вып. 43.
лицкая И. В. 1969. Палеоэкологич позднемеловых фораминифер Южного Приаралья.— Вопр. микропалеонтол., вып. 12. Изд-во «Наука».
лицкая И. В., Афанасьев С. Л. 1970. О статистической оценке комплекса верхнемеловых фораминифер Северной и Южной Эмбы.— Изв. АН СССР, серия геолог., № 7.
инин П. А. 1937. Фораминиферы меловых отложений Бактыгарына (Актюбинская обл.).— Этюды по микропалеонтол., № 1, вып. 2, изд. МГУ.
тыпин С. Н. 1957. Верхнемеловые отложения Урало-Эмбенской солянокупольной области, юго-западного Приаралья и Примугоджарья.— Труды ВНИГРИ, вып. 109.
шенинников В. А. 1960. Эльфидииды миоценовых отложений Подолии.— Труды ГИН АН СССР, вып. 21.
розова В. Г. 1939. К стратиграфии верхнего мела и палеогена Эмбенской области по фауне фораминифер.— Бюлл. МОИП, отд. геол., № 17.
розова В. Г. 1960. Палеоценозы фораминифер датско-монских отложений и их значение для стратиграфии и палеогеографии.— Труды XXI Междунар. геол. конгресса. Доклады советских геологов. Проблема 6. Госгеолтехиздат.
розова В. Г., Крейденков Г. П., Давидзон Р. М. 1965. Биостратиграфия палеоценовых отложений Таджикской депрессии.— Бюлл. МОИП., отд. геол., № 3.
розова В. Г., Кожевникова Г. Е., Курылева А. М., 1967. Датско-палеоценовые разнофациальные отложения Копет-Дага и методы их корреляции по фораминиферам.— Труды ГИН АН СССР, вып. 157.
dy O. L. 1961. Distribution of Foraminifera, Radiolaria and Diatoms in sediments of the Gulf of California. Micropaleontol., 7, N 1.
dy O. L. 1964. Foraminiferal biofacies in sediments of Gulf of Batabano, Cuba and their geologic significance.— Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 48, N 10.
dy O. L. 1967. Cretaceous planktonic foraminiferal zonation.— Micropaleontol., 13, N 1.
dy O., Arnal R. 1960. Concepts of Foraminiferal Paleontology.— Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., 44, N 12.
rk D. L., Bird K. J. 1966. Foraminifera and paleoecology of the Upper Austin and Lower Taylor (Cretaceous) strata in north Texas.— J. paleontol., 40, N 2.
s F. 1962. Udzial bentosu i planktonu otwornicowege w osadach gornej kredy polnocno zachodniej Polski.— Acta geologica Polonica, 12, N 1.
nin F. 1965. Contribution a l'étude du stratotype de l'albien variations des microfaunes dans la partie inferieure des argiles tegulines.— Rev. micropaleontol., 8, N 2.
hter G. 1967. Faziesbereiche rezenter und subrezenter Watten-sedimente nach ihren Foraminiferen — Gemenschaften.— Senskenbergiana lethaca, 48, N 3/4.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 13 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 197

М. Я. СЕРОВА

(Геологический институт АН СССР)

ПЛАНКТОННЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ ВЕРХНЕПАЛЕОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ П-ОВА ГОВЕНА

(Корякское нагорье, северо-западная часть Тихоокеанской провинции

Всесветное распространение зональных подразделений, выделяем по планктонным фораминиферам, получило свое новое подтвержде в результате исследований, проведенных на п-ове Говена в преде северо-западной части Тихоокеанской провинции. В предыдущих св работах (Serova, 1967; Серова, 1969) я высказывала предположени возможности корреляции зон, выделенных в третичных отложениях т пического и субтропического поясов, с зонами более высокоширот районов бореального и субарктического пояса. Данные, полученные изучении разреза вулканогенно-осадочных толщ п-ова Говена, подтв дили это предположение и позволили установить здесь верхнепалео новые отложения зоны Globigerina nana — Acarinina primitiva, кото сопоставляется с зонами Acarinina subsphaerica и A. acarinata Крым Кавказской области или с зоной Globorotalia velascoensis о-ва Т нидада.

Метаморфизованные вулканогенно-осадочные толщи Корякского горья залегают под отложениями миоцена, охарактеризованными ф ной моллюсков. Они практически почти лишены макроокаменелосте связи с чем датировка их на публикуемых геологических картах да лась весьма условно и менялась в значительных пределах от миоцена верхнего мела включительно. Нами на п-ове Говена особое внима было обращено на изучение микропалеонтологической характерист разреза, поскольку микрофауна, в частности, фораминиферы, как по зали наши работы в других районах Корякского нагорья и Камча встречается значительно чаще по сравнению с макрофауной, и в бо шинстве случаев позволяет составить достаточно обоснованное пр ставление о возрасте вмещающих толщ (Серова, 1966; Serova, 1 Серова, Гуляев, 1967; Серова, 1969).

На п-ове Говена были подробно обследованы разрезы морского бережья в западной части полуострова от мыса Говена на юге до м. Галинвилан на северо-западе с детальным отбором образцов для м ропалеонтологического анализа. Всего было опробовано 600 образ отобранных по разрезу через 3—4 *м* из всех литологических разно

од. Микрофауна — единичные раковины агглютинирующих форами-
ер — обнаружена лишь в 60 образцах, и только в двух образцах бы-
встречены немногочисленные раковины планктонных фораминифер
рошей сохранности, позволившие еще в одном районе Корякского
орья дать палеонтологическое обоснование возраста развитых здесь
ожений. Ниже приводится краткая характеристика разреза палеоге-
ых отложений п-ова Говена, и корреляция его с разрезами сопре-
ьных областей, а также описание встреченных в них планктонных
аминифер, обоснование возраста.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗУЧЕННЫХ РАЗРЕЗОВ

В структурном плане п-ов Говена расположен в Олюторском проги-
являющемся частью Восточно-камчатского прогиба (рис. 1). Разви-
на полуострове вулканогенно-осадочные образования Б. Ф. Дьков,
работавший основную схему расчленения мезо-кайнозойских отло-
ний Камчатки и прилегающих районов Корякского нагорья, относил
олюторской серии, в составе которой им выделялись вулканогенно-
мнистые образования предположительно олигоценного возраста и
ласно залегающие выше вулканогенно-терригенные породы, которые
циально замещаются терригенными породами ильпинской свиты оли-
ен-нижнемиоценового возраста.

Эта же схема в основных чертах была принята для стратификации
реза п-ова Говена геологами Л. Н. Анкудиновым и В. К. Рожковой,
водившим в 1960—1961 гг. геологическую съемку на п-ове Говена,
зята за основу мною при описании разреза. Вулканогенно-кремни-
е образования указанные исследователи относили к вочвинской сви-
а вулканогенно-терригенные—к говенской.

Отложения, развитые на п-ове Говена, довольно сложно дислоциро-
ы. В связи с этим представляется целесообразным для однозначного
кования положения в разрезе слоев, содержавших микрофауну, при-
ти краткое описание тех разрезов, в которых были встречены фора-
ниферы.

По западному побережью п-ова Говена в береговых обрывах между
сом Говена и мысом Галинвилан, вулканогенно-терригенные отложе-
представлены, в основном, флишоидным переслаиванием аргилли-
, алевролитов и туфогенных песчаников с различным соотношением
х компонентов в разных частях разреза. Залегание слоев осложнено
осами и надвиговыми нарушениями; наблюдаются зоны дробления.
лее спокойное залегание пород отмечается на участке берега между
сом Приметным и устьем р. Укаяктынваям (рис. 2).

Один из разрезов с непрерывной последовательностью напластова-
прослеживается на протяжении более трех километров от мыса
иметного до устья р. Матаумтынваям и к северу от него (рис. 2,
. 19—32). На этом участке бе́рега обнажены породы вочвинской
ты (обн. 32—23), слагающие ядро антиклинальной структуры, и ниж-
говенской подсвиты говенской свиты (обн. 22—19), выполняющие
нтральную часть сопряженной синклинальной складки.

Вочвинская свита представлена чередованием очень плотных, окрем-
ых темных коричневато-серых аргиллитов и песчаников. Видимая
щность свиты около 1 000 *м*. В зависимости от преобладания тех или
ых разностей пород в разрезе, свита разделена на четыре пачки, от-
гливо прослеживающиеся в южном крыле антиклинали. Первая (ниж-
я) пачка (обн. 29, 30, 31; рис. 2) состоит в основном из темно-серых
отных аргиллитов, тонко переслаивающихся с мелкозернистыми алев-
литовыми песчаниками. Встречаются более мощные (до 1 *м*) прослои
фогенного песчаника с глинистой галькой и пласты туфобрекчии. Вто-

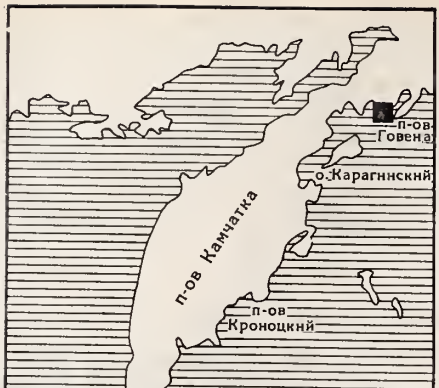


Рис. 1. Обзорная карта Тихоокеанского побережья Корякского нагорья
1 — район работ

рая пачка (обн. 27, 28; рис. 2 представлена чередованием зел новато-серых, сильно песчанисты аргиллитов и толстослоисты песчаников с отчетливым преоб ладанием последних. Третья пач ка сложена в основном аргилли тами, с пачками ритмично пер слаивающихся аргиллитов и але ролитов (обн. 26—24; рис. 2 мощность каждой из этих пач около 300 *м*. Четвертая пачка, з легающая в кровле вочвинско свиты (обн. 23; рис. 2), сложен чередованием песчанистых арги литов и зеленовато-серых пло ных песчаников с пластовым четковидными карбонатными ст жениями по слоистости. Мощ ность пачки 125 *м*.

Выше согласно залегают по роды нижней подсвиты говенско свиты (обн. 22—19; рис. 2), слагающие центральную часть синклинал ной складки мыса Приметного. Представлены они в основном черным плотными аргиллитами с прослоями зеленых туфогенных песчаников Мощность прослоев песчаников от нескольких миллиметров до 2—3 *м* Среди аргиллитов встречаются известковистые стяжения, приуроченны к плоскостям наслоения пород. Вскрытая мощность нижней подсвиты говенской свиты в этом разрезе около 350—400 *м*.

Из разреза вочвинской свиты и нижней подсвиты говенской свит было опробовано 255 образцов. Микрофауна обнаружена только в 1 образцах из двух нижних пачек вочвинской свиты.

Комплекс фораминифер представлен почти исключительно единич ными экземплярами агглютинирующих бентосных фораминифер из ро дов *Cyclammina*, *Haplophragmoides*, *Bathysiphon* и *Rhabdammina*. Толь ко в одном образце из нижней части разреза были встречены единичны экземпляры планктонных фораминифер рода *Globorotalia*. Из отложе ний вочвинской свиты определены следующие виды: *Rhabdammina cylin drica* Glaes., *Bathysiphon eocenicus* Cushm., *B. alexanderi* Cushm., *B. vitt* Nauss, *Haplophragmoides excavatus* Cusm. et Waters., *H. makinoi* Takay an., *Cyclammina asanoi* Takayan., *Globorotalia elongata* Glaess.

Другой разрез с более или менее отчетливой последовательностью напластования вскрыт на протяжении более трех километров к югу о устья р. Укаяктынваям. Береговой обрыв со скальными выходами поро прослеживается на протяжении полутора километров к югу от ее усть и на 800 *м* к северу от обнажения 33. Между этими скальными обрыва ми невысокий задернованный берег с редкими выходами коренных по род (залегание опрокинутое).

Нижняя часть говенской свиты, контактирующая с вулканогенно пачкой (рис. 2, обн. 33) представлена флишоидным чередованием тем но-серых песчанистых аргиллитов, которые преобладают в разрезе алевролитов и мелкозернистых светло-зеленовато-серых туфогенных пес чаников. Встречаются прослои «пуддингового» туфопесчаника с глини стой галькой. Видимая мощность нижней части говенской свиты в обна жении 33 около 600 *м*.

Верхняя часть свиты, вскрытая в береговом обрыве к югу от усть р. Укаяктынваям (рис. 2), представлена в основном темно-серым

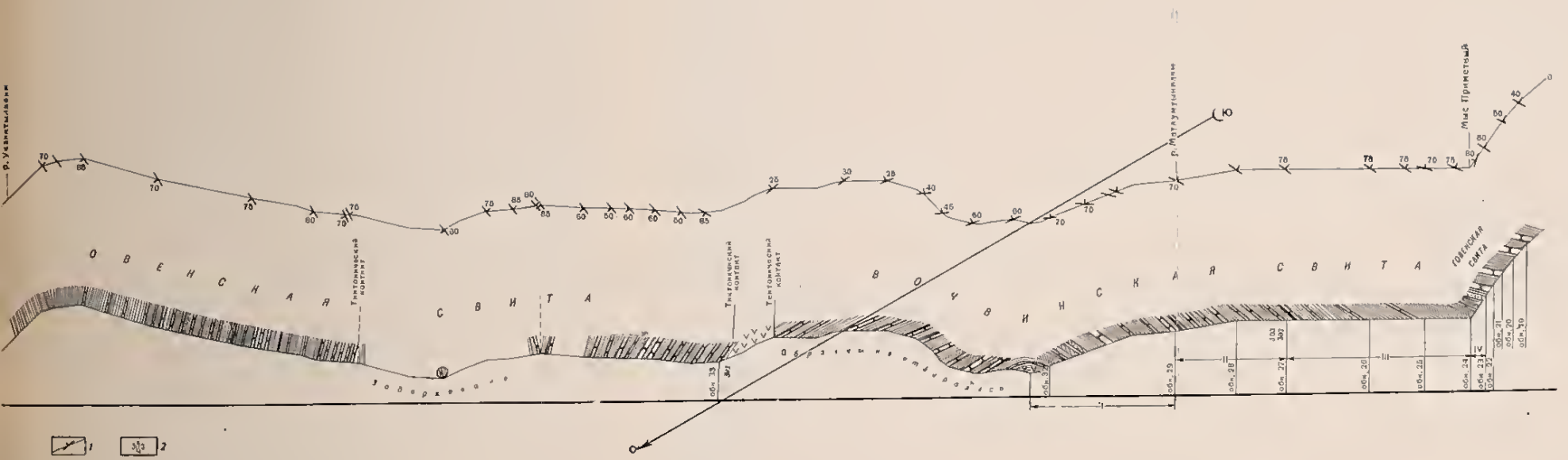


Рис. 2. Разрез палеогеновых отложений в обрыве морского берега от устья р. Укаяктынваям до мыса Приметного (Западное побережье п-ова Говена).

1 — элементы залегания; *2* — номер образца, I—IV номера пачек

Заказ № 4095

гиллитами с тонкими прослоями зеленовато-серых мелкозернистых счаников, роль которых увеличивается вниз по разрезу. Видимая щность верхней части свиты на этом участке около 1000 *м*.

Макроокаменелости в описанном разрезе не обнаружены. Форами-феры установлены в 43 образцах (опробовано 210) из верхней глини-ой части говенской свиты, где они представлены агглютинирующими рмами из родов *Rhabdammina*, *Bathysiphon*, *Haplophragmoides* и *clammina*. Наиболее характерными видами в этом комплексе являют-*Cyclammina pacifica* Beck и *C. ezoensis* Asano. В одном из образцов жней части говенской свиты, взятом вблизи контакта с вулканогенны-породами, имеющего, несомненно, инситное залегание, встречены не-оточисленные планктонные фораминиферы, среди которых были оп-делены: *Globigerina nana* Chalil., *Acarinina acarinata* Subb., *A. pri-tiva* (Finl.).

В таком виде представляется разрез вочвинской и говенской свит, крытых по западному берегу п-ова Говена. Обнаруженные в этих от-жениях фораминиферы, особенно планктонные, позволяют не только ставить представление о палеонтологической характеристике, но и о зрасте вмещающих пород.

Поскольку планктонные фораминиферы в пределах Говенского рай-а обнаружены впервые и ранее для северной части Тихоокеанской овинции не отмечались, представляется целесообразным привести в стоящей статье описание видов планктонного комплекса говенской и чвинской свит, после чего перейти к обоснованию возраста заключа-щих их отложений.

ОПИСАНИЕ ВИДОВ ПЛАНКТОННОГО КОМПЛЕКСА

СЕМЕЙСТВО GLOBIGERINIDAE CARPENTER, 1862

Род *Globigerina* d'Orbigny

Globigerina nana Chalilov

Табл. XXXI, фиг. 1, 2

Globigerina triloculinoides Plummer var. nana: Халилов, 1956, стр. 236, табл. 1, г. 4 a, b, c; 1967, стр. 128, табл. XXVIII, фиг. 4 a, b, c.
Globigerina eocaenica: Weiss, 1955, стр. 16, табл. 5, фиг. 4, 5, 6.
Globigerina inaequispira: Loeblich, Tappan, 1957 (частично), стр. 181, табл. 49, фиг. —c; табл. 61, фиг. 3 a—c.
Globigerina triloculinoides: Loeblich, Tappan, 1957 (частично), стр. 183, табл. 52, г. 3, 5.

Оригиналы — ГИН АН СССР, № 3492/1, 2; п-ов Говена; верхний леоцен, говенская свита.

Описание. Раковина небольших размеров, компактная, сильно дутая, с округло-прямоугольным контуром, состоит из 2—2,5 оборотов ирали. Периферический край широко закругленный, контур слабо ло-стной. Начальная часть роталиевидная, уплощенная, обычно хорошо зличимая, состоит из очень мелких округлых, плотно прилегающих уг к другу камер. Последний оборот навивается в той же плоскости, о и предыдущие, и состоит из трех камер, равномерно, но значительно еличивающихся в размере в процессе роста. Камеры последнего обо-та имеют форму несколько сдавленных полушарий. Каждая камера к бы нависает над последующей в зоне шовных сочленений. На спин-й стороне камеры имеют очертание слегка изогнутых овалов, вытяну-ых по оси навивания. Брюшная сторона всегда выпуклая с очень круп-й и высокой последней камерой, составляющей половину всей ракови-

ны; расположена она перпендикулярно к двум предыдущим каме
Пупочное углубление едва заметное, либо вовсе отсутствует. Швы от
ливые, прямые, углубленные, расположены на брюшной стороне в
буквы «Т». Устье небольшое щелевидное краевое начинается в пупо
области и прослеживается вдоль внутреннего края последней камер
половины расстояния между пупком и периферическим краем. Ст
ячеистая, грубопористая.

Размеры, *мм*

	д	ш	в
Оригинал № 3492/1	0,24	0,19	0,18
№ 3492/2	0,23	0,18	0,16

Условные обозначения: Д—длина раковины, Ш—ширина, В—высота.

Изменчивость. Одним из наименее устойчивых признаков э
вида является степень вздутости камер последнего оборота, котора
свою очередь, влияет на форму раковины, очертания периферичес
края, характер септальных швов и т. д. В изученном материале в о
популяции встречались формы, имеющие компактную раковину с
колько сдавленными камерами, почти плоскими или только слегка уг
ленными септальными швами как на брюшной, так и на спинной стор
с ровным контуром, а также особи с более вздутыми камерами, изо
жение которых приведено на табл. XXXI, фиг. 1, 2. У этих особей
тальные швы более углубленные, очертание периферического края с
ка лопастное, а камеры ранних оборотов на спинной стороне несколь
возвышаются над плоскостью навивания камер позднего оборота. П
ледняя камера у таких особей очень высокая, и она слегка нависает
пупочной областью. В небольших пределах изменяется также степ
удлиненности раковины, которая больше у компактных форм.

Сравнение. Камчатские формы вида *Globigerina nana* отлича
ся от голотипа из палеоценовых отложений Азербайджана (Халил
1956) несколько менее компактной раковиной и более отчетливо вы
женными ранними оборотами, которые хорошо видны у всех исследо
ных особей. От исходных трехкамерных глобигерин (*G. triloculinoe*
Plumm., *G. incisa* Hilleb.) наш вид отличается компактным располо
нием камер и Т-образным рисунком септальных швов на брюшной
роне. Глобигерины, описанные Вейсом (Weiss, 1951) под назван
G. eocaenica Terq. так же, как и глобигерины, изображенные Лебли
и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1957) из отложений Хорнерстоун (Hor
stone) и Нанафалия (Nanafalia) под названием *G. inaequispira* Sub
из отложений Винцентаун (Vincentown, Атлантическое побережье)
названием *G. triloculinoides* Plumm. по своим морфологическим при
кам аналогичны виду *G. nana* и включены в синонимику этого вида.

Распространение. Вид *Globigerina nana* Chalil. известен
верхнепалеоценовых и нижнеэоценовых отложений Крымско-Кавказс
области Средней Азии (Халилов, 1956 , 1967; Шуцкая, 1964, 1969), по
режья Мексиканского залива (формация Нанафалия — нижний эоц
Хорнерстоун и Винцентаун — верхний палеоцен), в отложениях фор
ции Пейл Грид (палеоцен) Перу (Weiss, 1951), в нижней части Илы
ской серии п-ова Ильпинского (Serova, 1967). Немногочисленные экз
пляры данного вида встречены в отложениях говенской свиты п-ова
вена.

Материал. 12 экземпляров.

Род *Acarinina* Subbotina, 1953

Acarinina primitiva (Finlay)

Табл. XXXI, фиг. 3, 5

Globoquadrina primitiva: Finlay, 1957, стр. 291, табл. 8, фиг. 129—134.
Globigerina primitiva: Bronnimann, 1952, стр. 11, табл. I, фиг. 10—12; Bolli, 1957, 71, табл. 15, фиг. 6—8.
Globigerina cf. *soldadoensis*: Loeblich, Tappan, 1957, стр. 182, табл. 53, фиг. 4.
Globorotalia (Acarinina) primitiva: Hillebrandt, 1962, стр. 141, табл. 14, фиг. 2 a, b; [illegible].

Оригинал — ГИН АН СССР, № 3492/3; п-ов Говена; верхний па[illegible]цен, говенская свита.

Описание. Раковина небольших размеров, компактная, усеченно[illegible]коническая, с уплощенной спинной стороной и высокой башенковидной брюшной. Периферический край угловатый, закругленный, контур [illegible]ный, имеет вид квадрата с закругленными углами. Раковина состоит [illegible]2—2,5 оборотов спирали. Первый оборот образован очень мелкими [illegible]хо различимыми благодаря шиповатости стенки камерами. В последнем обороте хорошо видны 3,5 или чаще 4 камеры. Камеры последнего [illegible]брота лежат в одной плоскости с предыдущими или несколько возвышаются над последними. На спинной стороне камеры последнего оборота [illegible]валикообразные, на брюшной они имеют округлотреугольные очертания. Боковая поверхность камер плоская либо слегка выпуклая. [illegible]роцессе роста размеры камер увеличиваются постепенно, и в последнем обороте последняя и предпоследняя камеры имеют соизмеримые [illegible]меры. Пупочные концы камер закругленные, плотно соприкасаются [illegible]ду собой и в том случае, когда они находятся на одном уровне, [illegible]ти не образуют пупочного углубления. Септальные швы на спинной [illegible]оне короткие, слабо углубленные, прямые или слегка изогнутые, на [illegible]шной радиально расходятся из пупочной области, образуя при пере[illegible]нии прямой крест. Устье маленькое, короткое, щелевидное, распо[illegible]ено вдоль краевого шва последней камеры ближе к пупку. Стенка [illegible]бошиповатая.

Размеры, *мм*

	Д	Т
Оригинал № 3492/3	0,23	0,20

Изменчивость. Немногочисленные экземпляры этого вида, [illegible]реченные в говенской свите, устойчиво сохраняют отмеченные выше [illegible]знаки.

Сравнение. Благодаря конусовидной форме раковины, более или [illegible]ее постоянному числу камер в последнем обороте и их компактному [illegible]положению вид *Acarinina primitiva* довольно легко выделяется среди [illegible]ких видов этого рода, как-то: *Acarinina topilensis* Subb., *A. pseudo[illegible]lensis* Subb., *A. soldadoensis* (Bronn).

[illegible]Акаринины, выделенные Лебликом и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1957) [illegible]отложений формации Винцентаун района Нью-Джерси (Северная [illegible]рика) под названием *Globigerina* cf. *soldadoensis* Bronn., по своим [illegible]фологическим признакам вполне соответствуют описанному виду и [illegible]ктуются в настоящей работе как его синонимы.

Распространение. Вид *Acarinina primitiva* (Finl.) известен из

раннепалеогеновых отложений Австрии, Крымско-Кавказской обл (Шуцкая, 1969), в Сирии (Крашенинников, 1964), Тринидаде (1957), на Атлантическом побережье Северной Америки (Loeblich, pan, 1957), в Новой Зеландии (Finlay, 1947; Jenkins, 1965; Hornib 1961), Восточной Камчатке (Serova, 1967). На п-ове Говена этот встречен в нижней части говенской свиты.

Материал. 10 экземпляров.

Acarinina acarinata Subbotina

Табл. XXXI, фиг. 4—6

Acarinina acarinata: Субботина, 1953, стр. 229, 230, табл. XXII, фиг. 4, а, б 10, а, б, в.

Globorotalia esnaensis (?): Loeblich, Tappan, 1957, стр. 189, табл. 57, фиг. 7.

Оригиналы — ГИН АН СССР, № 3492/4, 5, 6; п-ов Говена; н ний палеоцен, говенская свита.

Описание. Раковина средних размеров, двояковыпуклая си вздутая, по форме приближающаяся к сферической, состоит из 2-2 оборотов спирали. Периферический край широко закругленный, ко волнистый. Последний оборот образован четырьмя или пятью камер Ранние камеры образуют отчетливо выраженную роталоидную спи у отдельных экземпляров возвышающуюся над плоскостью распол ния камер последующих оборотов. Размеры камер первого оборота начительны и более или менее равновелики; камеры последующих ротов расположены по глобигериновому типу и быстро увеличивают размерах в процессе роста, однако последняя камера у этого вида о но равна по величине или даже несколько меньше предпоследней. С ная сторона менее выпуклая по сравнению с брюшной; последняя и полусферические очертания. На спинной стороне контуры кам овальные, на брюшной — округлотреугольные. Септальные швы пря или слабо изогнутые. Пупочное углубление очень маленькое. Устье левидное, небольшое расположено вдоль краевого шва последней к ры между пупком и периферическим краем. Стенка мелко шипова

Размеры, *мм*

	д	т
Оригинал № 3492/4	0,3	0,22
№ 3492/5	0,32	0,25
№ 3492/6		
Молодая особь	0,22	9,17

Изменчивость. В материале с п-ова Говена были встречены тырех- и пятикамерные (в последнем обороте) раковины этого в У четырехкамерных особей камеры имеют крестообразное распол ние — первая напротив третьей и вторая напротив четвертой (таб фиг. 4). У пятикамерных последняя и предпоследняя камеры послед оборота несколько меньше предыдущих (табл. XXXI, фиг. 5, 6).

Сравнение. Четырехкамерные раковины описанного вида, в ченные в популяции из говенской свиты, весьма близки к голотипу э вида, выделенному Н. Н. Субботиной (1953) из отложений зоны у щенных глобороталий (подзона Globorotalia crassata) Северного Ка за. Пятикамерные формы по своим морфологическим особенностям с ны с видом *Acarinina soldadoensis* (Bronn.) и особенно с разновиднос

о вида *A. soldadoensis* var. *angulosa* Bolli. Однако в отличие от разновидности, пятикамерные формы вида *A. acarinata* имеют голстую раковину и более выпуклую спинную сторону, тогда как у овидности *A. soldadoensis* var. *angulosa*, как и в целом у вида *oldadoensis*, спинная сторона либо совсем плоская, либо только незтельно выпуклая.

т морфологически близкого вида *Acarinina spiralis* (Bolli) *A. acari*- отличается более низкой спиралью и, соответственно, менее выпукспинной стороной.

аспространение. Вид *Acarinina acarinata* в больших скоплевстречается в низах фораминиферовых слоев (зона уплощенных ороталий) по р. Хеу, в горизонте Горячего Ключа по р. Кубани и в непалеоценовых отложениях Сирии. Леблик и Тэппен (Loeblich, an, 1957) описали этот вид под названием *Globorotalia esnaensis* (?) гложений формации Эквиа (верхний палеоцен) Виргинии. На нем Востоке этот вид встречен в небольшой численности в отложенижней части говенской свиты п-ова Говена.

атериал. Восемь экземпляров.

СЕМЕЙСТВО GLOBOROTALIIDAE CUSHMAN, 1927

Род *Globorotalia* Cushman, 1927

Globorotalia elongata Glaessner

Табл. XXXI, фиг. 7

oborotalia pseudoscitula var. *elongata*: Глесснер, 1937, стр. 33; текст фиг. 3.
oborotalia elongata: Loeblich, Tappan, 1957, стр. 90, табл. 49, фиг. 7 а—с; табл. 54, –5; табл. 63, фиг. 2; Hillebrandt, 1962, табл. 12, фиг. 9 а—с.

ригинал — ГИН АН СССР, № 3492/7; п-ов Говена; говенская .

писание. Раковина маленькая, округлая с незначительно выпукспинной и брюшной сторонами. Периферический край первых капоследнего оборота широко закругленный, у последних камер слегка ый. Контур округлый четырехлопастной. Раковина образована 2,5 тами спирали по 5—5,5 камер в каждом обороте. Навивание камер евидное: ранние камеры лежат в одной плоскости с более поздниервые камеры начального оборота очень мелкие округлые, послеие камеры на спинной стороне округлоовальных очертаний. Камеке последнего оборота имеют лепестковидные контуры. Размепропорционально, но быстро увеличиваются по мере роста. На ной стороне последнего оборота камеры треугольные с закругленвершинами, боковая поверхность их слегка выпуклая, пупочные камер вздутые. Септальные швы на спинной стороне косые, изогслабо углубленные, тонкие; на брюшной прямые, радиальные, е, углубленные. Пупок маленький отчетливый, углубленный, пятиный. Устье небольшое арковидное, расположено вдоль краевого шва овании устьевой поверхности последней камеры на середине расия между пупком и периферией. Стенка гладкая, стекловатая, блея, тонкопористая.

Размеры, *мм*

	д	т
Оригинал № 3492/7	0,22	0,13

Сравнение. Вид *Globorotalia elongata* Glaess. по своим приз близок к низкоконическим пятикамерным глобороталиям группы *G. udomenardii* Bolli и *G. compressa* (Plumm.).

Распространение. Вид *Globorotalia elongata* Gless. имее рокое распространение в нижнепалеогеновых отложениях Атланти го и Тихоокеанского бассейнов. В Крыму, Предкавказье и Зап Туркмении он известен из верхнепалеоценовых отложений. В Сев Австрии он встречен в отложениях зоны «F» (средний палеоцен Хиллебрандта) (Hillebrandt, 1967). На Американском континент *Globorotalia elongata* прослеживается, по данным Леблика и Т (Loeblich, Tappan, 1957), от зоны Globorotalia angulata до зоны rotalia rex раннего эоцена. На п-ове Говена единичные экземпляры вида встречены в отложениях вочвинской свиты.

Материал. Пять экземпляров.

ОБОСНОВАНИЕ ВОЗРАСТА И КОРРЕЛЯЦИЯ

Комплекс планктонных фораминифер, обнаруженный в отлож вочвинской и говенской свит, несомненно очень беден и малочисле вряд ли можно расчитывать, в свете данных по поясному климати му распределению планктона в современных морских и океани бассейнах, встретить в разрезе третичных отложений северного с ления Тихоокеанской провинции такое же разнообразие и изс планктонной фауны, как это имеет место в тропическом и субтро ком поясах. Видовой же состав планктонной фауны, как можно видеть из анализа ее вертикального и географического распрос ния, позволяет составить представление о возрасте вмещающих поскольку входящие в этот комплекс виды являются типичными д нальных комплексов верхнепалеоценовых отложений области и Паратетиса. Действительно, вид *Globigerina nana* Chalil., по д Д. М. Халилова (1956, 1967) и Е. К. Шуцкой (1970), является характерным членом планктонной ассоциации фораминифер вер леоценовых отложений Крымско-Кавказской области и западной Средней Азии. Е. К. Шуцкая считает, что первое появление этого относится к началу позднего палеоцена, а широкий расцвет в ба Паратетиса падает на время формирования отложения зон Aca subsphaerica и A. acarinata верхнего палеоцена. Существенную р играет также в отложениях зоны Globorotalia aequa, а в нижнем встречается спорадически. Примерно таков же вертикальный диа этого вида в Сирии (Крашенинников, 1964) и в палеогеновых от ниях Американского континента (Loeblich, Tappan, 1957; Weiss, и др.). В пределах северо-западной части Тихоокеанской про *Globigerina nana* отмечалась мною как индекс-вид зоны Globo nana — Acarinina primitiva, выделенный в нижней части ильп серии п-ова Ильпинского (Serova, 1967).

Вид *Acarinina primitiva* (Finl.) также пользуется широким р странением в нижнепалеогеновых отложениях Атлантической и океанской провинций и представлен не только в тропической и с пической зонах, но и в более высокоширотных — бореальной и н ной. Он известен из датско-палеоценовых отложений Новой Зел (Jenkins, 1965; Hornibrook, 1961). Вид *Acarinina primitiva* являет же, как и *Globigerina nana* индекс-видом зоны Globigerina nana - rinina primitiva ильпинской серии п-ова Ильпинского (Serova, И, наконец, вид *Acarinina acarinata* Subb., присутствующий в ком нижней части говенской свиты, является индекс-видом одноименно

епалеогеновых отложений Крымско-Кавказской области (Шуцкая, . Н. Н. Субботина (1953) считала его характерным для верхней ны (Globorotalia marginodentata) зоны уплощенных глоборота- палеоцен). Этот же вид отмечается В. А. Крашенинниковым (1964) рхнепалеоценовых (зона Globorotalia velascoensis) отложений Си- Таким образом, видовой состав планктонного комплекса отложений ей части говенской свиты п-ова Говена позволяет с уверенностью ить об их верхнепалеоценовом возрасте.

столь обоснованное определение возраста получено в отношении нской свиты п-ова Говена, поскольку планктонные фораминиферы тавлены здесь всего лишь одним видом *Globorotalia elongata* sn.. единичные экземпляры которого обнаружены примерно в 1000 *м* кровли этой свиты. Однако этот вид характерен для палеоценовых кений, и возраст этой части разреза определяется как палеоценовый. вительно, в пределах Крымско-Кавказской области этот вид появ- в основании верхнего палеоцена, т. е. в отложениях, залегающих зоны Globorotalia angulata, и прослеживается по разрезу до верхов цена, достигая максимального развития в отложениях зоны Aca- acarinata. Таков же диапазон его вертикального распространения алеогеновых отложениях Американского континента. Хиллебрандт brandt, 1962) считает этот вид характерным для отложений зоны еверной Австрии, которые он сопоставляет с отложениями зоны rotalia velascoensis (верхний палеоцен) Тринидада.

нные по вертикальному распространению вида Globorotalia elon- во-первых, исключают возможность отнесения отложений вочвин- свиты к мелу, и, во-вторых, позволяют допустить, что формирова- ой части разреза свиты, которая вскрыта в береговом обрыве к севе- мыса Приметного на западном побережье п-ова Говена, происходи- палеоценовое время. Не противоречат этому заключению также е находки агглютинирующих фораминифер в отложениях вочвин- виты: *Bathysiphon alexanderi* Cushm., *B. vitta* Nauss., *Haplophrag- s excavatus* Cushm. et Waters, *H. makinoi* Takayan., *Cyclammina i* Takayan. Все перечисленные виды были обнаружены Такаянаги yanagi, 1960) в отложениях группы верхняя Эзо (верхняя часть айского яруса верхнего мела Хоккайдо) Японии. Однако они не служить индикаторами верхнемелового возраста пород, поскольку ти все эти виды проходят в нижнетретичные (доэоценовые) отло- . Некоторые из этих видов были определены из нижнепалеоценовых тложений (нижняя часть древнеильпинской серии) п-ова Ильпин- (Серова, Гуляев, 1967).

зраст отложений верхней части говенской свиты, вскрытой в бере- обрыве к югу от устья р. Укаяктынваям, условно определяется как вый, на том основании, что встреченные здесь агглютинирующие иниферы (*Cyclammina pacifica* Beck, *C. ezoensis Asano* и др.) в ах кайнозойских отложений Тихоокеанской провинции скорее ха- ны для эоцен-олигоценовых отложений, нежели для палеоценовых немеловых.

гальное сопоставление разрезов п-ова Говена с разрезами сопре- ых регионов Тихоокеанской провинции провести довольно трудно, ьку как для Тихоокеанского побережья Северной Америки, так Японии отсутствуют работы с детальной характеристикой микро- более древних, чем эоценовые отложения. В общих же чертах епалеоценовые отложения говенской свиты п-ова Говена будут со- твовать, по-видимому, верхам булитийского яруса схемы Мэллори гу, 1959), другими словами — верхней части формации Мартинец инали Пачеко или средней части формации Лодо. При корреляции ими разрезами отложения говенской свиты, во всяком случае

ту ее часть, которая охарактеризована планктонными фораминифе
условно можно сопоставить с верхней частью свиты Чиппоманаи р.
Кусиро восточного Хоккайдо.

Возрастные аналоги описываемых отложений с некоторой доле
ловности намечаются и в разрезе палеогеновых отложений Новой З
дии. Несмотря на значительную удаленность и разнополюсность
ставляемых регионов, состав комплексов планктонных форами
в них, особенно для нижних горизонтов палеогенового разреза,
больше общих черт по сравнению с Тринидадом как в отношении
вой, так и видовой характеристики комплексов. Палеоценовые от
ния Новой Зеландии по последней схеме Дженкинса (Jenkins, 196
делены в единую зону Globigerina triloculinoides, которая по с
объему соответствует зонам, выделенным в этом интервале в раз
Тринидада (Bolli, 1957), начиная от зоны Globorotalia uncinata до
Globorotalia velascoensis включительно. Характерными видами
Globigerina triloculinoides новозеландской зональной схемы Дже
считает *Globigerina spiralis* Bolli и *Globorotalia reussi* Loeb. et Tap
сопутствуют виды: *Globorotalia aequa* Cush. et Renz, *Globorotalia*
domenardii Bolli, четыре подвида вида *Globorotalia velascoensis:*
lascoensis velascoensis (Cushm.), *G. velascoensis acuta* Toulm., *G.*
coensis occlusa Loebl. et Tapp., *G. velascoensis parva* Rey, а также
gumbelina crinata (Glaess.), *Zeauvigerina teuria* Finl. В нашем ком
се, как мы видели, ни один из этих видов не встречен. Однако, н
с перечисленными характерными, по данным Дженкинса, видами,
нальном комплексе зоны Globigerina triloculinoides мы видим и
по-видимому, более космополитные формы, как *Acarinina pri*
(Finl.) [=*Pseudogloboquadrina primitiva* (Finl.)]; вид *Globigerin*
culinoides Plumm., который, по-видимому, является сборным
и кроме *Globigerina triloculinoides* s. str. включает и другие виды
камерных глобигерин, в частности вид *Globigerina nana*, выделен
свое время А. М. Халиловым (1956) из группы *G. triloculinoide*
Acarinina soldadoensis (Bronn.), отмеченный Дженкинсом в пале
вых отложениях Новой Зеландии, весьма близок к виду *Acarinia*
nata Subb. Все названные виды, судя по таблице, приводимой в
Дженкинса (Jenkins, 1965), представлены наибольшим числом осо
сравнению с остальными видами комплекса. Присутствие в ком
зоны Globigerina triculinoides трех последних видов дает осно
считать отложения зоны Globigerina nana — Acarinina primitiva
ской свиты, содержащие планктонные фораминиферы, возможны
растным аналогом нижней части вайнаванского яруса Новой Зел
который соответствует верхней части зоны Globigerina triloculinoi
нальной шкалы Новой Зеландии.

ЛИТЕРАТУРА

Глесснер М. А. 1937. Планктонные фораминиферы мела и эоцена и их ст
фическое значение.— Этюды микропалеонтол., т. I, вып. 1. Изд. МГУ.

Крашенинников В. А. 1964. Значение фораминифер открытых тропическ
сейнов для разработки международной стратиграфической шкалы.— Вопр.
палеонтол., вып. 8. Изд-во «Наука».

Серова М. Я. 1966. Фораминиферы верхнепалеоценовых отложений Восточн
чатки.— Труды ГИН, вып. 127.

Серова М. Я. 1969. Среднеэоценовые планктонные фораминиферы Западно
чатки.— Вопр. микропалеонтол., вып. 12. Изд-во «Наука».

Серова М. Я., Гуляев П. В. 1967. О возрасте «восточнокамчатского туф
флиша».— Изв. АН СССР, серия геол., № 2.

Субботина Н. Н. 1953. Глобигериниды и глобороталииды.— Труды ВНИГ
вая серия, вып. 76.

алилов Д. М. 1956. О пелагической фауне фораминифер палеогеновых отложений Азербайджана.— Труды Ин-та геологии им. Губкина, 17.
алилов Д. М. 1967. Микрофауна и стратиграфия палеогеновых отложений Азербайджана. Изд-во АН АЗ ССР.
уцкая Е. К. 1964. Видовые критерии нижнепалеогеновых представителей рода *Globigerina*.— Вопр. микропалеонтол., вып. 8. Изд-во «Наука».
уцкая Е. К. 1970. Нижний палеоген Крыма, Предкавказья и Западной части Средней Азии.— Труды ВНИГРИ, вып. LXX.
olli H. 1957. The genera *Globigerina* and *Globorotalia* in the Paleocene — Lower Eocene Lizard Springs formation of Trinidad, B. W. I.— U. S. Nat. Mus. Bull., 215.
onnimann P. 1952. Trinidad Paleocene and Lower Eocene Globigerinidae.— Bull. Amer. Paleontol., 34, N 134.
nlay H. J. 1947. New Divisions of the New Zealand Upper cretaceous an Tertiary.— New Zealynd. J. Sci. Tech., B 28(4).
ornibrook N. de B. 1961. Tertiary Foraminifera from Oamaru District (N. Z.). Part 1.— Systematic and Distribution.— New Zealand Geol. Surv. Pal. Bull., 34(1).
llebrandt A. von. 1962. Das Paleozän und seine Foraminiferenfauna im Becken von Reichenhall und Salzburg.— Bayr. Acad. Wiss. Mat. Nat. Abhandl. Neue Folge, Heft 108.
nkins D. G. 1965. Planctonic foraminiferal zones and New Taxa from the Danian to Lower Miocene of New Zealand.— New Zealand and J. Geol. Geophys., 8 (6).
eblich A. R., Tappan H. 1957. Planctonic Foraminifera of Paleocene and early Eocene age from the Gulf and Atlantic Coastal Plain.— Bull. U. S. Nat. Mus., N 215.
allory V. S. 1959. Lower Tertiary Biostratigraphy of the California Coast Ranges.— Amer. Assoc. Petrol. Geol.
rova M. Ya. 1967. The Zonal scale of the Paleogene deposits of the North-Western part of the Pacific province and their correlation with the Tethys deposits. From Tertiary correlation and Climatic Change in the Pacific; XI Pacific Congress. Sendai, Japan.
kayanagi V. 1960. Cretaceous Foraminifera from Hokkaido, Japan, Sci. Rept. Tohoky Univ. Sendai Japan, 2. (Geology), 32, N 1.
eiss L. 1955. Foraminifera from the Paleocene Pale Greda formation of Peru.— J. Paleontol., 29, N 1.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 13 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 197

Б. Т. ГОЛЕВ

(Университет дружбы народов им. П. Лумумбы)

О ПАЛЕОЦЕНОВЫХ НУММУЛИТИДАХ И ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ

Среди древних нуммулитид наиболее известны и относительно ши ко распространены пять видов: *Nummulites fraasi* de la Harpe, *N. s tarius* de la Harpe, *N. deserti* de la Harpe, *Operculina heberti* Mun Chalmas и *Discocyclina seunensi* Douvillé. Дискуссия о их возрасте п должается почти восемьдесят лет. На разных этапах изучения стра графии мела и палеогена эти виды рассматривались то как типичн датские, то как монсские или как верхнепалеоценовые. Встречаясь многих районах Тетиса и Паратетиса, они и сейчас нередко использую для обоснования разного возраста отложений.

Поскольку время появления нуммулитид наряду с развитием дру фауи имеет значение для проведения границы мела и палеогена, ва установить, к какому ярусу приурочены наиболее древние виды.

Чтобы решить проблему о возрасте перечисленных нуммулитид, обходимо рассмотреть стратиграфическое положение слоев с голоти ми и топотипами, а также горизонтов, в которых эти виды встреча в других районах.

Три вида — *Nummulites fraasi* de la Harpe, *N. solitarius* de la Harp *N. deserti* de la Harpe были впервые описаны Лягарпом из Ливийс пустыни Египта (de la Harpe, 1883). Коллекция нуммулитов была соб на Циттелем (Zittel, 1883) в оазисе Фарафра из основания нижней ча «ливийского яруса», которую Циттель сопоставлял с фландрским и с сонским ярусами К. Майера и относил этот ярус к нижнему эоцену данным Циттеля, «нижнеливийский ярус» залегает без перерыва на вестняках датского яруса с *Exogyra overwegi*. Непосредственно вы известняков в зеленоватых слоистых мергелях были найдены *Numm tes fraasi*, *N. deserti* и *Operculina libyca* Shwag. В ста метрах выше ряду с отмеченными видами был обнаружен также *N. solitarius*. Все виды встречаются выше еще на протяжении ста метров. Затем в два типятиметровой толще исчезают *N. fraasi* и *N. solitarius*, а *N. des* и *O. libyca* продолжают встречаться уже в ассоциации с *N. guett* var. *antiqua* (=*N. globulus* Leym.), *N. biarritzensis* var. *praecu* (=*N. praecursor* de la Harpe).

Анализируя многочисленную фауну фораминифер, моллюсков и ских ежей из «ливийского яруса» и сравнивая ее с палеогеновой фау

опы, Циттель указывал (Zittel, 1883), что ему неизвестны в Европе ские отложения, фауна которых соответствовала бы облику фауны вийского яруса». Поэтому его сопоставления «нижнеливийского яруса с фландрским и суассонским ярусами нижнего эоцена Европы нужно тать условными. Сам Циттель отмечал, что решение этого вопроса — о будущих исследований.

Фурто (Fourtau, 1916) на основании изучения морских ежей сопоставил «ливийский ярус» Циттеля с тенетским и лондонским ярусами:

Ливийский ярус { *Conoclypeus delanouei* de Lor.— лондонский ярус; a) *Hypsospatangus lefebrei* Fourt., b) *Plesiospatangus cotteaui* de Lor. } тенетский ярус

В 1930 г. Кювийе (Cuvillier, 1930) произвел ревизию стратиграфии леогена Египта и дал критический анализ определениям ливийского яруса, сделанным до 1930 г. Считая основание ливийского яруса с *Nummulites fraasi, N. solitarius* и *N. deserti* палеоценом, Кювийе обосновывает свой взгляд не сопоставлениями фаун Египта с палеоценовыми исследуемыми Европы, а логическими рассуждениями. В частности, он подчеркивает отсутствие перерыва между мергелями с меловыми фораминиферами и известняками с упомянутыми нуммулитами, которые, таким образом, лежат в основании палеогена и могут считаться монсскими (Cuvillier, 1930). К мелу их нельзя отнести по той причине, как пишет Кювийе, что они сопровождаются типичным эоценовым видом — *N. biarritziensis* d'Arch. (=*N. atacicus* Leym.).

Между отложениями с *N. fraasi, N. solitarius* и *N. deserti* и средним эоценом с *Orbitolites complanatus* Lam. Кювийе выделил толщу известняков, которая, по его мнению, соответствует ипрскому ярусу. Никаких сведений об аналогах тенетского яруса он не приводит, хотя иногда слои с указанными выше тремя нуммулитами называет не монсским ярусом, а палеоценом вообще.

Приведенные взгляды Кювийе были приняты многими исследователями нуммулитов, а виды *Nummulites fraasi, N. solitarius* и *N. deserti* стали считаться типичными монсскими формами.

В 1951 г. Шауб (Schaub, 1951, стр. 73) построил схему стратиграфического распространения палеоценовых и нижнеэоценовых нуммулитид Египта по данным Лягарпа и Кювийе. Однако эта схема отражает не только данные Лягарпа и Кювийе, сколько взгляды самого Шауба, который стал рассматривать возраст трех палеоценовых видов как монсский-тенетский. Если нижняя граница — основание палеоцена — обоснована хотя бы логическими рассуждениями Кювийе, то верхняя граница распространения *N. fraasi, N. solitarius* и *N. deserti* в то время была неизвестна.

Мнение о монсском возрасте отложений Египта с древними нуммулитидами было высказано и Наккади (Nakkady, 1957, 1959). Этот автор считал, что известняки с *Nummulites deserti* и *Operculina libyca* залегают выше сланцев Исны, которые он относил к датскому ярусу. Датский возраст сланцев Исны Наккади ошибочно принимал на основании распространения в них видов *Globorotalia velasccensis* (Cushm.) и *G. simulatis* (Schwag.). В настоящее время известно, что *Globorotalia velascoensis* является видом-индексом для верхнего палеоцена, а не для датского яруса (Bolli, 1957; Hay, 1960; Said, Kerdany, 1961; Крашенинников, 1965; El-Naggar, 1966, и др.).

Не менее важным является указание Саида и Кердани (Said, Kerdany, 1961) на то, что древние египетские нуммулитиды появляются в горизонте известняков Макфи, залегающих в нижней части сланцев Исны

(в зоне Globorotalia velascoensis — G. simulatilis), т. е значитель
ниже, чем считал Наккади в оазисе Харга. Что касается известняков,
легающих выше сланцев Исны, то в них, как отмечали Саид и Керда
распространены нижнеэоценовые нуммулитиды, а *N. deserti* встречае
в виде редких экземпляров [1].

На работе Саида и Кердани мы остановимся более подробно, так к
она посвящена изучению стратиграфического разреза оазиса Фарафр
Египте, откуда впервые были описаны *N. fraasi*, *N. solitarius* и *N. dese*
Авторы приводят рисунки новых находок этих видов, что особенно ва
но, так как до их работы была известна лишь коллекция Лягарпа, с
ранная Циттелем и не очень удачно изображенная Швагером в 1883
Составленная Саидом и Кердани таблица дает исчерпывающее пр
ставление о взглядах различных исследователей на стратиграфию р
реза оазиса Фарафра (рис. 1).

Саид и Кердани выделяют в разрезе Фарафра три толщи снизу вве
1 — толща, состоящая из мела и отнесенная к маастрихтскому ярусу; 2
сланцы Исны (ланденский ярус) с горизонтом известняков Макфи и 3
известняки Фарафра (ипрский ярус). Между мелом маастрихтского я
са и сланцами Исны авторы подтверждают установленный ранее (Be
nell, 1901; Le Roy, 1953) стратиграфический перерыв.

Из первой толщи, отнесенной авторами к маастрихту, ими опреде
ны: *Globotruncana arca* (Cushm.), *G. cretacea* Cushm., *G. esnehens*
Nakk., *G. gansseri* Bolli, *G. rosetta* (Cars.), *Heterohelix globulo*
(Ehren.), *H. reussi* (Cushm.), *H. ultimatumida* (White), *Planoglobul*
acervulinoides (Egger), *Pseudotextularia elegans* (Rzehak), *Pseudogue*
belina excolata (Cushm.), *Racemiguembelina fructicosa* (Egg.), *Bolivi*
ides draco draco (Mars.) и др.

Вышележащие сланцы Исны Саид и Кердани делят на две зоны, от
ся их к ланденскому ярусу [2]. Нижняя зона — зона Globorotalia velas
ensis — G. simulatilis содержит кроме видов-индексов *Chiloguembel*
subtriangularis Beckm., *Globorotalia pseudomenardii* Bolli, *Zeauviger*
aegyptiaca Said and Kenawy и др. Приведенные формы не выходят
пределы указанной зоны. Верхняя часть сланцев Исны выделена в зо
Globorotalia colligera-esnaensis-pentacamerata, верхи которой соответ
вуют зоне Eponides lotus, установленный Лероем.

По данным Саида и Кердани, *Nummulites fraasi*, *N. solitarius*, *N.*
serti и *Operculina libyca* появляются в известняках Макфи, располож
ных в нижней половине зоны Globorotalia velascoensis — G. simulati
Затем с появлением рифовых фаций они в массовом количестве встре
ются в зоне Eponides lotus, проходят в вышележащую зону Alveol
decipiens (известняки Фарафра, ипрский ярус по Саиду и Кердани) и
исключением *Nummulites deserti* исчезают в нижней половине этой зо
Nummulites deserti перестает встречаться в верхней части зоны Alve
na decipiens (рис. 2).

Особое значение имеет тот факт, что первое появление палеоценов
нуммулитов приурочено к известнякам Макфи, которые расположе
внутри зоны Globorotalia velascoensis — G. simulatilis. Это дает возм
ность сопоставить стратиграфическое распространение мелководны
пелагических фораминифер в одном разрезе и таким образом оцен

[1] В этой же работе Саид и Кердани рассматривают «нижнеливийский ярус» в об
сланцев Исны и известняков Фарафра. Несколько позже Саид (Said, 1962), на
взгляд, неверно поместил в стратиграфической схеме «нижнеливийский ярус» в
сланцев Исны.

[2] Необходимо отметить, что в 1964 г. Саид и Сабри (Said and Sabry, 1964) вн
поправку в определение возраста сланцев Исны. Если ранее (Said, Kerdany, 1
сланцы Исны относились к верхнему палеоцену, то находка Саидом и Сабри в в
ней части сланцев Исны фораминифер нижнеэоценовой зоны Globorotalia tex по
лила им датировать сланцы Исны как верхний палеоцен — нижний эоцен.

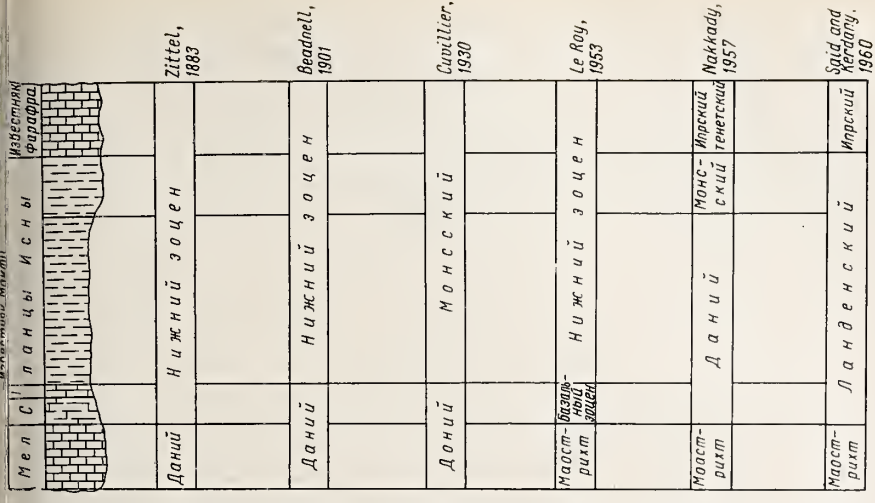


Рис. 1. Возраст стратиграфических единиц разреза оазиса Фарафра по данным различных исследователей (Said, Kerdany, 1961).

ист известняков Макфи, в которых впервые появляются нуммулиты, к верхний палеоцен.

оскольку в нижней части сланцев Исны встречается не только ти-ый верхнепалеоценовый вид *Globorotalia velascoensis* (Cushm.), *Globorotalia angulata abundocamerata* Bolli и *Globorotalia simula-*s (Schwag.), распространенные как в нижнем палеоцене, так и в ниж-асти верхнего палеоцена, нижнюю часть сланцев Исны (где в изве-ях Макфи найдены первые нуммулиты) можно относить к низам его палеоцена.

ummulites deserti был прослежен также в районе Гебель Авейна Египте (Said, Sabry, 1964) в верхней части сланцев Исны (верхняя зоны Globorotalia velascoensis и зона Globorotalia rex) и лежащих известняках формации Тебес. Зона Globorotalia rex и известняки рации Тебес отнесены к нижнему эоцену. Этой зоной в странах Сре-земноморья, Карибского бассейна и СССР начинается разрез ниж-эоцена (вид *Globorotalia rex* Mart. идентичен виду *Globorotalia optinae* Moros., который приводится в советской литературе). В из-тняках формации Тебес Саид и Сабри обнаружили *Nummulites glo-li* Leym. и *N. atacicus* Leym., появление которых приурочено к ниж-эоцену.

десь необходимо отметить исследования Крашенинникова (1965), рый в упомянутом выше разрезе Гебель Авейна в Египте в верхней сланцев Исны и в известняках формации Тебес обнаружил фора-миниферы зоны Globorotalia aragonensis и Acarinina pentacamerata. В из-тняках формации Тебес были найдены также *Nummulites globulus* L. и *N. praecursor* de la Harpe.

она Globorotalia aragonensis и Acarinina pentacamerata в Средизем-морье относится к верхней части нижнего эоцена, а в Крымско-Кав-казской области ею начинается средний эоцен.

Сирии Крашенинников (1965) обнаружил *Nummulites fraasi*, *eserti* и *Operculina libyca* в зоне Globorotalia velascoensis, которая тится им к верхнему палеоцену.

Появление первых нуммулитов в верхнем палеоцене Египта отме-ли Эль-Наггар (El-Naggar, 1966). Этот автор делит палеоцен Египта ри части, где нижний палеоцен рассматривается как датский ярус

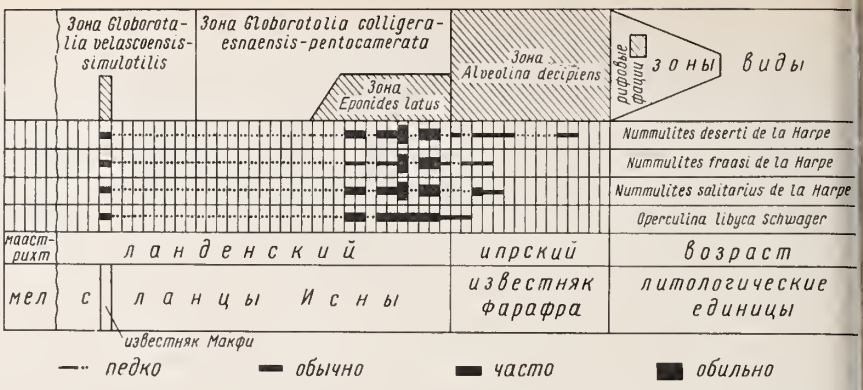


Рис. 2. Схема стратиграфического распространения нуммулитид в разрезе палеоге отложений оазиса Фарафра (Said, Kerdany, 1961)

(зона Globigerina daubjergensis и Globorotalia compressa), средний леоцен — как геерзский ярус (зона Globorotalia angulata) и вер. палеоцен — как ланденский ярус (зона Globorotalia velascoensis). вые нуммулиты отмечены Эль-Наггаром в зоне Globorotalia velascoe (El-Naggar, 1966, fig. 8).

Данные приведенных исследований позволяют считать, что пе появление *Nummulites fraasi*, *N. solitarius*, *N. deserti* и *Operculina ca*[1] приурочено к началу позднего палеоцена. Они продолжают суш вовать и в начале раннего эоцена, а *N. deserti*, по-видимому был рас странен в течение всего раннего эоцена Средиземноморья.

В 1951 г. Шауб (Schaub, 1951) переописал три египетских нумму. из коллекции Лягарпа, дав новые более правильные изображения, а же сообщил о новых находках *Nummulites solitarius* и *N. deserti*[2] в «ч чаниках Шони» в шлировом флише Швейцарских Альп. Стратигра ское положение находок Шауба мы рассмотрим более подробно, так от этого зависит стратиграфическое значение не только указанных видов, но и большого комплекса нуммулитов, которые были встре вместе с ними.

Nummulites solitarius был найден в шлировом флише вместе с т ми видами, как *Nummulites praecursor* de la Harpe, *N. nitidus* de la pe, *N. spileccensis* Munier-Chalmas, *N. bolcensis* Mun.-Chalm., *N. e* Douville и *N. ficheuri* Prever. Эти же виды были найдены и с *Numm tes deserti* (=*N. subplanulatus soerenbergensis*). Кроме того, здесь обнаружены *N. subplanulatus* Hantk. et Mad., *N. planulatus Lam., N. elucasi* Douv. и *N. subramondi* de la Harpe.

Приведенные комплексы нуммулитов в 1951 г. Шауб относил к ни нему палеоцену при двучленном делении палеоцена (Schaub, 19 а в 1960 г.— к илердскому ярусу при трехчленном делении (Hotti Schaub, 1960).

С выводами Шауба трудно согласиться по следующим причи Анализ стратиграфического положения египетских палеоценовых мулитов показал, что они приурочены не к монсскому и тенетскому сам, как считал Шауб, а к верхнему палеоцену — нижнему эоцену. плекс нуммулитов, сопровождающий виды *N. solitarius* и *N. deserti* в

[1] Мы не рассматриваем здесь стратиграфическое значение *Operculina libyca* Sch так как этот вид пользуется ограниченным географическим распростране Египетские местонахождения приурочены к отложениям верхнего палеоцена и него эоцена.

[2] Выделенный Шаубом подвид *Nummulites subplanulatus soerenbergensis* Schau нашему мнению, соответствует *N. deserti* de la Harpe.

зом флише Швейцарских Альп, явно нижнеэоценовый. Три вида встре-
ются даже в среднем эоцене. Для подтверждения нашей точки зрения
смотрим стратиграфическое распространение перечисленных нумму-
тов.

Nummulites praecursor de la Harpe был описан Лягарпом (de la Harpe,
83) из двадцатипятиметрового слоя мергелистых известняков (3-й слой
ттеля, Zittel, 1883) в оазисе Фарафра в Египте. Вместе с *N. praecursor*
ттель нашел *N. deserti* de la Harpe, *N. guettardi* var. *antiqua* de la Har-
(=*N. globulus* Leym.), *Operculina libyca* Schwag. Судя по появлению
globulus, известняки с *N. praecursor* соответствуют известнякам фор-
ции Тебес (Said and Sabry, 1964) и известнякам Фарафра (Said, Ker-
ny, 1961), возраст которых определяется как нижнеэоценовый. *Num-
ulites nitidus* de la Harpe известен из нижнего и среднего эоцена
нгышлака и Северного Приаралья (Бархатова, Немков, 1965), из
жнего и среднего эоцена Болгарии (Белмустаков, 1959, 1962). Наход-
в Истрии (Югославия), откуда был изображен впервые этот вид (de
Harpe, 1881—1883) и в Виченце (Rozlozsnik, 1929) не привязаны к
атиграфическим горизонтам, и возраст их не обоснован другими
мплексами фауны.

Nummulites spileccensis Mun.-Chalm. и *N. bolcensis* Mun.-Chalm. явля-
ся типичными нижнеэоценовыми видами. Сведения об их возрасте
иведены Бархатовой и Немковым (1965), по данным которых они ши-
ко распространены в нижнем эоцене Марокко, Северной Италии,
Швейцарии, Польши, Болгарии, Мангышлака, Северного Приаралья,
Устюрта, Крыма и Азербайджана. Не исключено, что в указанных райо-
нах объем нижнего эоцена может быть разным, но в пределах эоцена.

Nummulites praelucasi Douv. известен только из нижнего эоцена.
Он встречается в Аквитанском бассейне (Douvillé, 1924; Arni, 1939),
в Восточных Карпатах (Голев, 1958), в Болгарии (Белмустаков, 1960),
в Крыму (Немков, Бархатова, 1961).

Типичными нижнеэоценовыми формами являются также *N. planula-
ta* Lam., *N. subplanulatus* Hantk. et. Mad., *N. exilis* Douv., *N. subramon-
di* de la Harpe, о чем сообщает сам Шауб (Schaub, 1951).

Nummulites ficheuri Prev., по данным Бархатовой и Немкова (1965),
встречен в среднеэоценовых отложениях Северного Приаралья, Крыма и
Италии.

Nummulites globulus Leymer. появляется в нижней части нижнего
эоцена (например, в Египте), проходит через нижний и средний эоцен,
а в Карпатах встречается и в верхнем эоцене (Голев, 1957).

Таким образом, из двенадцати видов (мы не рассматриваем здесь но-
вых видов, выделенных Шаубом) восемь характерны только для нижне-
го эоцена, один — для среднего эоцена, один — для всего эоцена и два
вида — *N. deserti* и *N. solitarius* встречаются в верхнем палеоцене и ниж-
нем эоцене.

Нам кажется, нет оснований считать «песчаники Шони» в шлировом
флише Швейцарских Альп и обнаруженный в них комплекс нуммулитов
верхнепалеоценовыми, поскольку явно доминируют нижнеэоценовые
виды и нет ни одного типично палеоценового вида. Следует также счи-
тать нижнеэоценовыми и обнаруженные здесь новые виды: *Nummulites
arnotus* Schaub, *N. silvanus* Schaub, *N. rotularius praevius* Schaub
(=*N. praevius* Schaub, 1965).

Необходимо отметить еще одно очень важное обстоятельство. Рас-
смотренная выше фауна нуммулитов из шлирового флиша Швейцарских
Альп была использована Готтингером и Шаубом (Hottinger and Schaub,
1960) для обоснования нового, самого верхнего яруса в палеоцене,—
илердского. Мы не будем останавливаться на неправомерности выделе-
ния илердского яруса. Это достаточно убедительно сделал Манжен

(Mangin, 1961). Главное в том, что илердский ярус в Северной Испани в провинции Лерида, где он был установлен, не охарактеризован нумм литидами, а формы, указанные Готтингером и Шаубом, происходят шлирового флиша Швейцарских Альп, возраст которого, как мы отм тили, является нижнеэоценовым. В последнее время Эль-Наггар (I Naggar, 1966) также высказал мнение о нижнеэоценовом возрас илердских отложений на основании изучения планктонных фораминиф из стратотипического разреза.

Из нуммулитид палеоценовых отложений СССР был описан толь *Nummulites fraasi* de la Harpe. Находки этого вида известны на Мангы лаке (Бархатова, Немков, 1964, 1965) и в Юго-Восточной Груз (Мревлишвили, 1965).

На Мангышлаке *N. fraasi* был обнаружен Бархатовой и Немков в верхнепалеоценовых отложениях суллукапинской свиты. В этих слоях отмечаются *Echinocorys dioscuriae* Schwetz., *Linthia andrusovi* E jar., *Gryphaea sinzowi* Netsch., *G. sullukapensis* Vial., *G. antiqua* Schwet *G. nomada* Vial. и зубы палеоценовых акул: *Odontaspis rutoti* Winl *O. striata* Winkl., *Otodus minor* Ler.

В юго-восточной Грузии (район Тетри-Цкаро) Мревлишвили (196 обнаружила *Nummulites fraasi* вместе с *Discocyclina* cf. *seunesi* Dou *D. douvillei* (Schlumb.) и *Operculina* sp. Приведенный отсюда же *Numm lites solitarius* de la Harpe, на наш взгляд, относится также к *N. fra* de la Harpe.

Отложения с упомянутым комплексом фауны нужно считать не дре нее верхнего палеоцена, а не монсскими, как это сделала Мревлишви исходя из неверного представления о монсском возрасте египетских ну мулитов. Кроме того, неясность объема и положения монсского яру в стратиграфической шкале вряд ли позволяет употреблять это назван для обозначения нижнего палеоцена.

Мы не рассматриваем здесь стратиграфическое положение форм, из браженных Немковым и Хлопониным (1957) под названием *Nummuli solitarius,* так как они не имеют сходства с этим видом. Толстая спира ная полоса, широкие камеры, резкое возрастание шага последнего об рота и большой наклон септ, которые видны на фотографии, не явл ются характерными для *N. solitarius,* а утолщение септ у внешней спир ли не характерно для нуммулитид вообще. Это дает основание пред лагать, что изображенные Немковым и Хлопониным фораминиферы относятся к роду *Nummulites.* Отсюда следует, что нельзя принимать внимание вывод авторов о палеоценовом возрасте «плитовых слое в Восточных Карпатах, который был сделан на основании указанной н ходки.

В настоящее время *Nummulites fraasi, N. solitarius* и *N. deserti* име наиболее широкий стратиграфический диапазон в разрезах Египта, г они распространены в пределах верхнего палеоцена — нижнего эоце Средиземноморья. Поэтому тейльзоны палеоценовых нуммулитов Еги та могут быть приняты в качестве биозон (рис. 3).

Учитывая большое стратиграфическое значение *Nummulites fraa N. solitarius* и *N. deserti,* необходимо сделать некоторые замечания о морфологии. Как уже отмечали Циттель (Zittel, 1883) и Шауб (Schau 1951), преждевременная смерть помешала Лягарпу сделать зарисов описанных им видов. Рисунки же, приведенные в работе Лягарпа (de Harpe, 1883), были сделаны Швагером и, по мнению Шауба, очень с матичны. Шауб вновь изучил коллекцию Лягарпа и привел новые рис ки, которые значительно отличаются от зарисовок Швагера. Так, в ра те Лягарпа на изображениях *N. fraasi* видна сжатая спираль во вн ренних оборотах и свободная — во внешних (de la Harpe, 1883, табл. фиг. 5—8). На рисунках, сделанных Шаубом (Schaub, 1951, рис. 15—

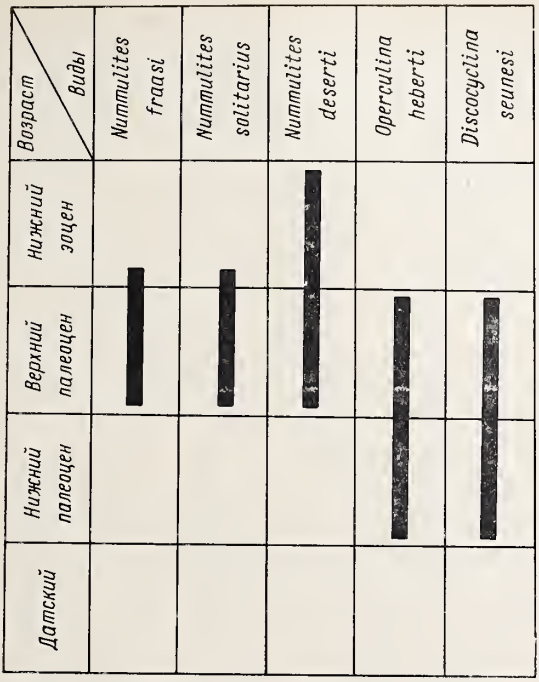


Рис. 3. Биозоны палеоценовых нуммулитид

енно рис. 17), спираль свободно закручивается во всех оборотах, аг спирали растет быстро и равномерно.

овые рисунки трех египетских видов, опубликованные Саидом и ани (Said, Kerdany, 1961), подтвердили правильность исправлений сунков, сделанных Шаубом. К сожалению, до сих пор неизвестны изображения египетских палеоценовых нуммулитов, что значительтрудняет определение этих видов из других районов.

роме рассмотренных трех нуммулитов важное значение для стратии палеоцена имеют еще два вида: *Operculina heberti* Mun.-Chalm. *cocyclina seunesi* Douv.

лои с *Operculina heberti,* описанной Мюнье-Шальма по находкам а, были отнесены последним к верхней части датского яруса в райРаба в Пиренеях. Эбер (Hebert, 1882) сделал это на том основании, лои с *O. heberti* подстилаются известняками с *Micraster tercensis* рый считался датским) и покрываются известняками с *Miliolites* упными иглокожими: *Echinantus pouechi, E. subrotundus, Conoclypyrenaicus, Prenaster* sp. Эбер указывал, что известняки с *Miliolites* евнее зоны Nummulites laevigatus (характеризует нижнюю часть него эоцена) и что ему не удалось найти в Пиренеях фауны, аналойфауне монсского, ланденского, суассонского, лондонского и кюго ярусов.

iscocyclina seunesi была описана Дувилле (Douvillé, 1922) по нам Сёна в Лескумере (Западная Аквитания). Вместе с этим видом найдены также *Operculina heberti, Isaster aquitanicus* и *Echinocos*видетельствующие, по мнению Дувилле, о датском возрасте отлоий *Discocyclina seunesi.*

ледующие находки *D. seunesi* часто использовались другими исователями для определения датского возраста отложений. Так, гскому ярусу были отнесены слои с *D. seunesi* в Западной Грузии телеев, 1933) и в Болгарии (Tzankov, 1939).

Большое значение для определения возраста видов *O. heberti* и *D. nesi* имеет морской ёж *Micraster tercensis* Cotteau, описанный в 18 из верхней части датских отложений в районе Терси около Дакса в А тании. Видимо, поэтому Эбер в 1882 г. отнес к датскому ярусу с *O. heberti,* залегающие непосредственно на отложениях с *Micraste censis.*

В первой половине пятидесятых годов стратиграфия разрезов и палеогена юга Франции стала подвергаться ревизии. В 1945 г. Кю (Cuvillier, 1945) установил в Южной Аквитании наличие перерыва новании слоев с *O. heberti* и *D. seunesi,* которые он считал верхнет скими или даже ипрскими.

Важное значение имела также работа Гюблера и Помейроля (ler, Pomeyrol, 1946), в которой доказывается, что мергели и водор вые известняки с *O. heberti, Solenomeris o'gormani,* дислоциклин мисцелланеями и глобороталиями относятся к тенетскому ярусу и ветствуют «датскому» ярусу Дувилле.

После опубликования приведенных выше работ Кювийе, Гюбле Помейроля палеоценовый возраст *O. heberti* и *D. seunesi* (которы юге Франции обычно всегда встречаются вместе) перестал вызы возражения. Сторонников датского возраста этих видов осталось мало, причем их мнение обычно основывалось на устаревших да Так, Баннинк (Bannink, 1948) в своей схеме стратиграфического ра странения оперкулин механически расширил возрастной диапазон *O. berti* от датского до раннеэоценового времени. Датский возраст *O. h ti* был основан на работе Эбера (Hebert, 1882) по Пиренеям, а ни эоценовый возраст приведен без каких-либо доказательств. Сле к тому же сказать, что в схеме Баннинка палеоценовый отдел отсут ет вообще, а нижний эоцен показан непосредственно выше датского са без перерыва.

Таким образом, не решенным остался вопрос — для каких ярусо рактерны *O. heberti* и *D. seunesi* — для монсского, тенетского или всего палеоцена.

До работ Вийят (Villatte, 1956, 1962) всеми исследователями с чалось залегание слоев с *O. heberti* и *D. seunesi* выше слов с *Micr tercensis,* который, по мнению Жинью (1952), признается сейчас ха терным для монсского яруса. В таком случае верхнепалеоценовый раст слоев с *O. heberti* и *D. seunesi* не вызывал больших сомнений. С ко Вийят при изучении разрезов Аквитании и Пиренеев (Villatte, 1962) обнаружила морского ежа *Micraster tercensis* совместно с *O. h ti* и *D. seunesi* и отнесла слои с этой фауной к монсскому ярусу.

Особенно большой интерес представляет работа Вийят 19 так как в ней приведены находки обоих видов практически из те мест, откуда они были описаны впервые. Среди отмеченных ею мес хождений находим Лескумер (Западная Аквитания), из которого вилле описал *D. seunesi,* а также некоторые пункты в департам Арьеж (Пиренеи), где в районе Фаба впервые была найдена *O. hel*

По данным Вийят, *D. seunesi* и *O. heberti* приурочены в Малых Г неях, главным образом, к верхней части слоев с *Micraster tercensi* встречаются и в основании этих слоев (Лауэн). В департаменте А (Серисоль и Гранд Моль) эти же фораминиферы отмечены Вийят мых нижних слоев тенетского яруса.

Для решения вопроса о возрасте отложений с *O. heberti* Вийят пользует и мелкие фораминиферы. Она сопоставляет их с нижней по ной зоны Globorotalia angulata, относя эту подзону к монсскому я (Villatte, 1962). В Западной Аквитании Фабер (Faber,1961) отметил с *O. heberti* и *D. seunesi* в верхней подзоне зоны Globorotalia angu т. е. в подзоне Globorotalia velascoensis (верхний палеоцен). В Исп

жен (Mangin, 1961) также упоминает *O. heberti* из верхнего палео-
(ландденского яруса), в верхней части которого появляется *Trunco-
lia velascoensis*. Но им же отмечены находки *O. heberti* и *D. seunesi*
монсских отложений (Mangin, 1961; Манжен, 1963).

Из сказанного видно, что к настоящему времени в Аквитании и Пи-
ях слои с *O. heberti* и *D. seunesi* прослеживаются и в монсских, и
негских отложениях, т. е. являются несомненно палеоценовыми, а не
немеловыми. Это подтверждается и тем, что слои с *Micraster tercen-*
O. heberti и *D. seunesi*, по данным Вийят, подстилаются отложения-
содержащими представителей рода *Echinantus*. Как любезно сооб-
нам М. М. Москвин, морские ежи рода *Echinantus* до сих пор извест-
ишь в отложениях не древнее нижнего палеоцена. Из двух рассмот-
ых видов *O. heberti* пользуется ограниченным географическим рас-
странением. Кроме юга Франции и Испании она найдена на Малай-
архипелаге (Bannink, 1948). Однако и видовая принадлежность
айских форм, и их нижнеэоценовый возраст, на наш взгляд, требуют
олнительных исследований.

Discocyclina seunesi имеет большее значение, так как распространена
е широко за пределами Аквитании и Пиренеев. Находки этого вида
стны в Испании (Ruiz de Gaona, 1959; Mangin, 1961; Манжен, 1963),
рии (Крашенинников, 1965), в Италии (Schweighauser, 1953/1954),
лгарии (Белмустаков, 1961) и в Грузии (Пантелеев, 1933; Мревлиш-
, 1965).

Швейгхаузер (Schweighauser, 1953/1954) описал *D. seunesi* из «слоев
лекко» Северной Италии. Здесь этот вид встречается с *Nummulites*
ccensis, который до появления монографии Шауба (Schaub, 1951)
ался обычно нижнеэоценовым видом. Шауб ошибочно отнес *N. spi-*
ensis вместе с другими нижнеэоценовыми нуммулитами к палеоцену,
м уже было сказано ранее.

При описании «слоев Спилекко» Швейгхаузер разделил их на две
си. В нижней *D. seunesi* встречается без *N. spileccensis* и поэтому
йгхаузер отнес нижнюю часть к тенетскому ярусу, который он рас-
тривает как средний палеоцен. В верхней части *D. seunesi* найдена
сте с *N. spileccensis*, а отложения отнесены к спарнасскому ярусу, ко-
рый рассматривается Швейгхаузером как верхний палеоцен. Швейг-
зер отмечает также, что по всему разрезу «слоев Спилекко» обильно
ставлены глобороталии: *Globorotalia velascoensis, G. aragonensis* и
rassata. Первая из них характерна для верхнего палеоцена, вторая —
верхней части нижнего эоцена Средиземноморья, а третья — для
него эоцена Северного Кавказа и нижней половины нижнего эоцена
диземноморья и Мадагаскара, образуя зону Globorotalia crassata
=Globorotalia tex или Globorotalia subbotinae) непосредственно над зо-
Globorotalia velascoensis (Bolli, 1957; Lys, 1960).

Присутствие смешанной палеоценовой и нижнеэоценовой фауны нум-
литид и мелких фораминифер дает основание предположить в «слоях
лекко» наличие переотложенных палеоценовых форм (в том числе
D. seunesi). Возможность переотложения здесь палеоценовых отложе-
вполне вероятна, так как «слои Спилекко» залегают на размытой
рхности кампана и маастрихта. Возраст «слоев Спилекко» в таком
лае скорее всего нужно считать нижнеэоценовым, а стратиграфиче-
й диапазон *D. seunesi* по-прежнему должен быть ограничен палео-
ом.

В 1961 г. Белмустаков описал *D. seunesi* из тенетских отложений
аненского района Болгарии. Здесь этот вид был встречен с богатой
ной моллюсков, из которых пятнадцать видов — тенетские, два рас-
странены в монсских и тенетских отложениях, два — в тенетских и
ских и один — в монсском, тенетском и ипрском ярусах (табл. 1).

Табл

Ископаемые Варненского района Болгарии и их вертикальное распространен по Белмустакову (1961)

Виды	Датский ярус	Монский ярус	Тенетский ярус
Discocyclina seunesi Douville		.....	.....
Miltha (*Eomiltha*) *contortus* Defr.			.....
Nemocardium edwardsi Deshayes		.....	.....
Crassatella excelsa Cossmann		.....	.....
Cardita longa Arkh.		.....	.....
Cyprina lunulata Deshayes			.....
Cyprina cf. *scutellaria* Lamarck			.....
Miocardia n. sp.			.....
Dosiniopsis cfr. *orbicularis* (Edwards)			.....
Meretrix cfr. *montensis* Cossmann		.....	.....
Cucullaea crassatina Lamarck			.....
Gryphaea (*Phygraea*) *antiqua* (Schwetz.)			.....
Pholad mya koninckі Nyst. var. *deshayesi* Manuilenko			.....
Panope remiensis Mellev.			.....
Turritella kamyschinensis Netschaew			.....
Calyptraea suessoniensis d'Orbygny			.....
Calyptraea aperta (Solander)			.....
Rostellaria (*Semiterebellum*) *marceauxi* Desh.			.....
Maussenetia staadti Cossmann			.....
Pirula intermedia Mellev			.....
Eutritonium (*Sassia*) *vincenti* Tzankow		.....	.....
Tudicla cassidariformis Traub			.....

Белмустаков отметил также, что известные ранее сведения о нах *D. seunesi* в датских отложениях Болгарии (в частности, Tzankov, являются ошибочными, а сами отложения нужно считать тенетским

Грузинские местонахождения древних нуммулитид, так же как ранее рассмотренные, несомненно приурочены к палеоценовым отл ниям. Одно из них, описанное в 1933 г. Пантелеевым в Западной Г (Лечхум) как датское, содержит такие виды: *D. seunesi*, *Nummulites ferti* Panteleef и *Operculina alpanensis* Pant. Последние два вида видимому, являются формами эндемичными.

Второе местонахождение в Грузии описано Мревлишвили (1965) торая обнаружила *Discocyclina* cf. *seunesi* вместе с *Nummulites f Discocyclina douvillei* и *Operculina* sp. Мы уже отмечали, что этот плекс с бо́льшим основанием можно считать верхнепалеоценовым, монсским.

Возвращаясь в оценке возраста *Operculina heberti* и *Discocyclina nesi*, необходимо подчеркнуть, что они встречаются как в ассоциа нижнепалеоценовыми формами (*Micraster tercensis* и фораминиф зоны Globorotalia angulata), так и в ассоциации с верхнепалеоцен фауной (фораминиферы зоны Globorotalia velascoensis и тенетские люски Болгарии).

Таким образом, биозона видов *Operculina heberti* и *Discocyclina nesi* находится в пределах нижнего и верхнего палеоцена (рис. 3).

Заканчивая рассмотрение стратиграфического распространения наиболее древних видов нуммулитид, можно считать, что все они по лись в палеоцене, а не в конце мела. Ревизия взглядов на возраст

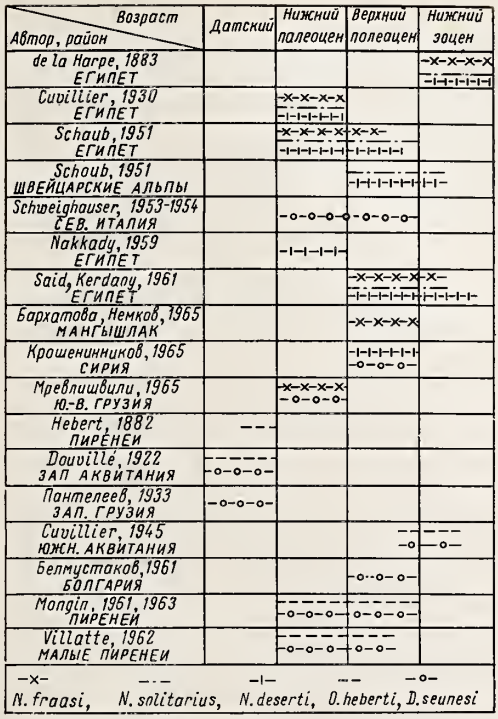


Рис. 4. Возраст палеоценовых нуммулитид по разным авторам

ний представителей палеоценовых нуммулитид в определенной степени позволит более правильно использовать их при построении новых региональных стратиграфических схем и при оценке возраста новых местонахождений крупных фораминифер.

Приведенная выше таблица иллюстрирует насколько различны точки зения исследователей на возраст одних и тех же видов (рис. 4).

Сведения о допалеогеновых нуммулитах, особенно о каменноугольных и юрских, как показал Немков (1957), ошибочны. Нет убедительных данных и о верхнемеловых нуммулитидах, к числу которых относили главным образом пять рассмотренных выше видов.

ЛИТЕРАТУРА

Бархатова Н. Н., Немков Г. И. 1964. Палеоценовые нуммулиты Мангышлака.— Изв. высш. учебн. завед., геология и разведка, № 4.

Бархатова Н. Н., Немков Г. И. 1965. Крупные фораминиферы Мангышлака и Северного Приаралья и их стратиграфическое значение. Изд-во «Наука».

Белмустаков Ем. 1959. Фосилите на България. Палеоген, Големи фораминиферы. Българска Акад. наук, София.

Белмустаков Ем. 1960. Непознати нумулити от палеогена на България.— Тр. геол. България, сер. палеонтол., кн. 11. София.

Белмустаков Ем. 1961. Танетска фауна от Моминского и Варненского плато.— Тр. въху геол. на България, сер. палеонтол., кн. 3. София.

Белмустаков Ем. 1962. Стратиграфия на долния палеоген в плоскогорнята на североизточна България.— Изв. геол. инст., кн. X. София.

Глев Б. Т. 1957. О стратиграфическом значении *Nummulites globulus* Leymerie в Восточных Карпатах и распределении его генераций.— Геол. сб. Львовского геол. об-ва, № 4. Львов.

Голев Б. Т. 1958. Стратиграфия эоценовых отложений Северной Буковины и кутья.— Изв. высш. учеб. завед., геол. и разведка, № 8.
Жинью М. 1952. Стратиграфическая геология. М., ИЛ.
Крашенинников В. А. 1965. Зональная стратиграфия палеогеновых отложе Докл. советских геологов. Международный геологический конгресс, XXII сес Проблемы стратиграфии кайнозоя. М., Изд-во «Недра».
Манжен Ж. Ф. 1963. Замечания о границе меловых и третичных отложений в Пи неях.— Труды XXI Международного геол. конгресса, вып. 1. М., ИЛ.
Мревлишвили Н. И. 1965. Палеоценовые нуммулитиды Юго-Восточной Грузи Изв. геол. об-ва Грузии, т. 4, вып. 2, Акад. наук ГССР. Тбилиси.
Немков Г. И. 1957. О древних допалеогеновых нуммулитах.— Бюлл. МОИП, геол., т. XXXII (1).
Немков Г. И., Хлопонин К. Л. 1957. Находка палеоценовых нуммулитов в сточных Карпатах.— Докл. Акад. наук СССР, т. 114, № 6.
Немков Г. И., Бархатова Н. Н. 1961. Нуммулиты, ассилины и оперкулины К ма. Изд-во АН СССР. М.— Л.
Пантелеев С. А. 1933. *Discocyclina, Nummulites и Operculina* датских слоев Зап ной Грузии.— Бюлл. МОИП, отд. геол. XI (4).
Arni P. 1939. Über die Nummuliten und die Gliederung des Untereocaens.— Eclo geol. Helvetiae, **32**, N 1, Basel.
Bannink D. D. 1948. Ein Monografie van het genus *Operculina* d'Orbigny, Leiden.
Beadnell H. J. L. 1901. Farafra Oasis: Its topography and geology. Egypt Geol. S vey, Rep.
Bolli H. M. 1957. The genera *Globigerina* and *Globorotalia* in the Paleocene — Lower cene Lizard Springs formation of Trinidad.— U. S. Nat. Mus., Bull. 215.
Cuvillier J. 1930. Revision du Nummulitique Égypten.— Mém. Inst. d'Égypte, Caire.
Cuvillier J. 1945. Relations entre le Crétacé el l'Éocene inférieur en Aquitaine m dionale.— Comp. Rend. Soc. géol. France, N 15, Paris.
Douvillé H. 1922. Revision des Orbitoides. Deuxième partie: Orbitoides du Danien de l'Éocène.— Bull. Soc. géol. France, 4 sér., t. XXII, Paris.
Douvillé H. 1924. Les premières Nummulites dans l'Éocène du Bearn.— Comp. Re Séanc. l'Acad. Sci., **173**, Paris.
El-Naggar Z. R. 1966. Stratigraphy and planctonic Foraminifera of the Upper C taceous-Lower Tertiary succession in the Esna-Idfu region, Nile valley, Eg U. A. R.— Bull. British Museum, geol., suppl. 2, London.
Faber J. 1961. Poléogéographie et sédimentologie du Danien et du Paléocène de région de Pau.— Rev. Inst. Français Pétrole, **16**, N 9, Paris.
Fourtau R. 1916. The divisions of the Eocene of Egypt as determined by the succ sion of the Echinid faunas.— Geol. Mag., dec. VI, vol. III, London.
Gubler Y., Pomeyrol R. 1946. Nouvelles observation stratigraphiques dans l'Éoc du Sud de Pau (Basses Pyrenées).— Bull. Soc. géol. France, sér. 5, **16**, Paris.
Harpe Ph. de la. 1881—1883. Étude des Nummulites de Suisse, et révision des espè éocènes des genres *Nummulites* et *Assilina*.— Mém. Soc. Paléontol. Suisse, t. VIII, X, Genève.
Harpe Ph. de la. 1883. Monographie der in Aegypten und der libyschen Wuste vork menden Nummuliten.— Palaeontographica. N. F. X., Vol. XXX, Cassel.
Hay W. W. 1960. The Cretaceous-Tertiary boundary in the Tampico embayment, Mex Report of 21 session Intern. Geol. Congress, pt. 5, Copenhagen.
Hebert E. 1882. Compte rendu de l'excursion du mardi 28 Sept. de Saint-Girons a Sa te-Croix.— Bull. Soc. géol. France, sér. 3, t. X, N 7, Paris.
Hottinger L., Schaub H. 1960. Zur Stufeneinteilung des Paleocaens und des Ec ens Einfuhrung der Stufen Ilerdien und Biarritizien.— Eclogae geol. Helvetiae, N 1, Basel.
Le Roy L. W. 1953. Biostratigraphy of the Magfi section, Egypt.— Geol. Soc. Am Mem., N 54.
Lys M. 1960. La limite Cretacé-Tertiaire et l'Éocène inférieur dans le bassin de Maju (Madagascar). Rep. of XXI séss. Int. géol. Congr., pt V, proc. of sect. 5.
Mangin J. P. 1961. Remarques sur la notion d'étage àpropos de l'«Herdien» et «Biarritzien».— Compt. Rend. Soc. geol. France, N 8, Paris.
Nakkady S. E. 1957. Biostratigraphy and inter-regional correlation of the upper nonian and lower Paleocene of Egypt.—J. Paleontol., **31**.
Nakkady S. E. 1959. Biostratigraphy of the Um Elghanayem section, Egypt.— Mi paleontology, **5**, N 4.
Rozlozsnik P. 1929. Studien uber Nummulinen.— Geologica Hungarica, ser. Fasc. 2, Budapest.
Ruiz de Gaona M. 1959. Los más antiquos cordelados Nummulitidos de Eurasi Estud. Geol., vol. XV, Madrid.
Said R. 1962. The geology of Egypt.— Elsevier publishing Company Amsterda N. Y.
Said R., Kerdany M. T. 1961. The geology and micropaleontology of the Far Oasis, Egypt.— Micropaleontology, **7**, N 3

l R., Sabry H. 1964. Planktonic foraminifera from the locality of the Esna Schale n Egypt.— Micropaleontology, **10**, N 3.
aub H. 1951. Stratigraphie und Palaontologie des Schlierenflysches.— Schweiz. Paeontol. Abhandl., **68**, Basel.
aub H. 1965. Schlierenflisch.— Bull. Ver. Schweiz. Petrol-Geol. u. Ing., **31**, N 81.
weighauser J. 1953/1954. Micropaläontologische und stratigraphische Untersuchungen im Paleocaen und Eocaen des Vicentin (Norditalien).— Schweiz. Palaont. Abhandl., **70**, Basel.
nkov V. 1939. Études stratigraphiques et paléozoologiques du Danien de la Bularie du Nord.— Rev. Soc. géol. Bulgare, **11**, Sofia.
atte J. 1956. Sur l'xtension du Montien marin entre les vallées du Volp et de Arize (Ariege).— Comp. Rend. séanc. Soc. geol. France, N 15, Paris.
atte J. 1962. Étude Stratigraphique et Paléontologique du Montien des Petites yrénées et du Plantaurel. Edit. privat, Toulouse.
el K. 1883. Beitrage zur Geologie und Palaeontologie der Libyschen Gebiete von egypten.— Palaeontographica N. F. X., vol. XXX, Theil I, Cassel.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 13 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 19

В. КРЕЧМАР

(Московский государственный университет)

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ИГЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕН ОРИЕНТИРОВАННЫХ ШЛИФОВ МИКРООБЪЕКТОВ В КАНАДСКОМ БАЛЬЗАМЕ

В процессе работы над диссертацией на кафедре палеонтологии сковского государственного университета мы столкнулись с вопро методики изготовления ориентированных шлифов. Как известно, о из трудностей изготовления ориентированных шлифов микрообъект применением канадского бальзама является быстрое застывание следнего. В связи с этим затруднена правильная ориентировка рак ны. Прежде ориентировка раковины производилась обычной преп вальной иглой при неоднократном подогревании предметного стек канадским бальзамом и самой иглы. В настоящее время довольно роко распространено применение электрической иглы, при помощи к рой можно легко и быстро погружать и ориентировать микрообъект капле канадского бальзама на предметном стекле. Конструкция и м дика использования такой иглы описаны, например, в работе Бекм (Beckmann, 1951). На наш взгляд, конструкция иглы, описанной Бе ном, слишком сложна и требует отдельных деталей, которые не вс имеются в распоряжении исследователя. Поэтому мы предлагаем принцип действия которой тот же, что у Бекмана, но строение зн тельно упрощено (рис. 1).

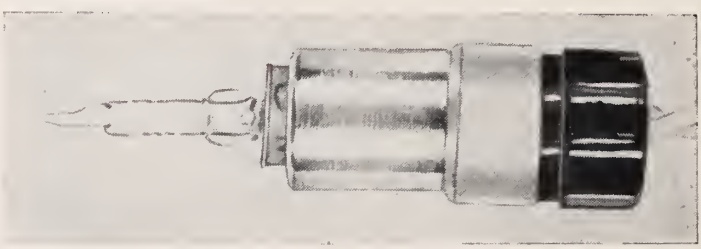


Рис. 1. Электрическая игла для погружения и ориентировки микрообъектов в канадском бальзаме

Для изготовления нашей иглы и работы с ней необходимо следую трансформатор для микроскопа МБС-1 с регулируемым сопротивлен патрон и лампочка (перегоревшая) от того же микроскопа и 4 *см* н

й проволоки. Диаметр проволоки следует выбирать в зависимости от
меров микрообъекта. Для микрообъектов размером от 0,10 *мм* до
мм, рекомендуется диаметр проволоки равный 0,10 *мм*. По данным
лана, вместо никелевой проволоки может быть использована прово-
из платины, константана или меди.

Игла монтируется следующим образом. С лампочки снимается стекло
есто нити накаливания к ее контактам припаивается никелевая про-
ка, образующая маленькую петлю длиной около 1 *см*. После этого
почка вставляется в патрон, который соединен с трансформатором.
ед включением трансформатора в сеть следует убедиться в том, что
сыходное напряжение минимальное, чтобы избежать сгорания нити.
зеняя после включения трансформатора его сопротивление, и тем са-
ы выходное напряжение, можно изменить температуру нагревания
паянной никелевой проволоки. Температура повышается до тех пор,
не достигнет температуры плавления канадского бальзама. В жид-
й бальзам погружается исследуемый объект. После ориентировки
рообъекта игла убирается, и канадский бальзам быстро застывает.
дует отметить, что нельзя доводить канадский бальзам до кипения,
как после этого им нельзя больше пользоваться.

Сам процесс шлифования проводится вручную по методике, предло-
ной А. К. Богдановичем (1937).

ЛИТЕРАТУРА

данович А. К. 1937. Изготовление и изучение шлифов и аншлифов раковинок
ораминифер. В кн.: Определитель фораминифер нефтеносных районов СССР,
. 1. ОНТИ.

kmann H. 1951. Hilfsmittel zum Schleifen von Mikrofossilien.— Paläontologische
eitschr., Bd. 24, N 1/2.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 13 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 19

Г. В. ОРЕЛ

(Ростовский государственный университет)

К МЕТОДИКЕ ПОДСЧЕТА ФОРАМИНИФЕРОВОГО ЧИСЛА В ШЛИФАХ ФАРФОРОВИДНЫХ ИЗВЕСТНЯКОВ

Занимаясь статистической палеоэкологией фораминифер верхнем вых отложений Дагестана по методике, разработанной В. Г. Морозо (Морозова, Кожевникова, Курылева, 1967), мы встретились с тем, чт прослоев известняков при их дезинтеграции и отмучивании форамини ры не выделялись, поэтому подсчитать фораминиферовое число для пород не представлялось возможным. В составе верхнемеловых отло ний Дагестана участвуют породы рыхлые (глины, мергели), черед щиеся с мощными пачками известняков, часто очень плотных, фарф видных с карбонатностью до 80—96%. Поэтому палеоэкология фора нифер, заключенных в твердых известняках, оставалась неосвещен В настоящей статье предлагается метод подсчета фораминифер числа в обычных плоско-параллельных (петрографических) шлифах, готовление которых не требует больших затрат труда и времени. Ме состоит в следующем.

Подсчитывается число экземпляров фораминифер на площади 1 плоскопараллельного шлифа. Подсчет производится при помощи пале

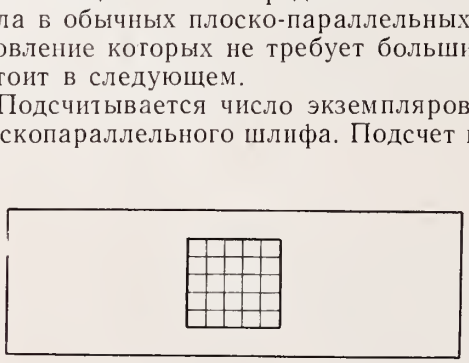


Рис. 1. Палетка для подсчета числа экземпляров фораминифер на площади 1 $см^2$ плоскопараллельного шлифа

(рис. 1), которая представляет собой стеклянную пластинку, по раз рам соответствующую предметному стеклу шлифа. Посередине пале нанесен алмазом квадратный сантиметр, разделенный на сетку тонки линиями, параллельными его сторонам, через интервалы в 2 *мм*. П черченные алмазом линии заливаются черной тушью или лаком. Д подсчета фораминифер палетка с сеткой накладывается на шлиф и помощью получается число их экземпляров на площади 1 $см^2$, а да и на 1 $см^3$ известняка с последующим переводом на 1 *г*.

Фораминиферовое число подсчитывается по формуле:

$$F = n \cdot \frac{k}{d},$$

F — фораминиферовое число, n — число экземпляров фораминина площади 1 $см^2$ шлифа, k — коэффициент, d — средний удельный породы (для дагестанского плотного фарфоровидного известняка лизительно равен 2,7).

Коэффициент (k) служит для перевода числа раковин фораминифер, считанного на площади, к их численности в 1 $см^3$ и вычисляется следующим образом:

$$k \frac{\text{10 мм (т. е. сторона ребра 1 } см^3)}{\text{средняя толщина раковины фораминифер в мм}}.$$

тот коэффициент для определенных групп видов является величиной оянной. Например, при подсчете особей планктонных позднемеловых минифер Дагестана принимается следующая средняя высота (или лщина) раковин (в *мм*), по Субботиной (1953), причем условно счие, что все раковины расположены горизонтально:

lobigerina cretacea d'Orb., *G. kelleri* Subb., *G. varianta* Subb., *G. trivialis* b	0,25
lobigerina globigerinellinoides Subb., *Globigerinella ultramicra* Subb. . .	0,06
lobigerina infracretacea Glaess.	0,12
lobigerinella aspera (Ehren.)	0,10
halmanniella, Rotalipora	0,5
уплощенных и спинно-конических *Globotruncana*	0,20

алее, формулу подсчета фораминиферового числа можно упростить, ставив таблицу отношения $\frac{k}{d}$. Следует заметить, что удельный вес по- из различных частей изученного района и отложений различного зраста будет несколько меняться, что будет зависеть, в основном, от лсности известняка. Высчитав отношение $\frac{k}{d}$ для своего района и днажды составив таблицу для определенных групп видов, можно легко одитывать фораминиферовое число в плотных фарфоровидных изстяках.

риведем простейший пример. На площади 1 $см^2$ встречено 20 экз. *lo gerinella ultramicra* (при этом других видов не обнаружено). Толин раковины этого вида равна в среднем 0,06 *мм*.

оэффициент $к$ равен:

$$k = \frac{10}{0{,}06} = 1{,}66\,(6) = 167.$$

одставив в формулу полученное значение, будем иметь:

$$F = n \cdot \frac{k}{d} = \frac{20 \cdot 167}{2{,}7} = \frac{3340}{2{,}7} = 1236.$$

ораминиферовое число в данном случае равно 1236.

Предложенный в статье метод проверен путем подсчета фораминиервого числа в многочисленных шлифах твердых фарфоровидных изстяков позднего мела Дагестана. Таким образом, доказана возможст подсчитывать фораминиферовое число не только в рыхлых поро-

дах, как это практиковалось ранее, но и в твердых. Этот метод мо
оказаться полезным при изучении статистической палеоэкологии ф
минифер, заключенных в твердых породах различного состава и
раста.

ЛИТЕРАТУРА

Морозова В. Г., Кожевникова Г. Е., Курылева А. М. 1967. Датско-г
ценовые разнофациальные отложения Копет-Дага и методы их корреляции п
раминиферам.— Труды ГИН АН СССР, вып. 167.
Субботина И. И. 1953. Глобигериниды, ханткениниды и глобороталииды. Иск
мые фораминиферы СССР.— Труды ВНИГРИ, вып. 76.

ОБЪЯСНЕНИЯ ТАБЛИЦ

К статье О. А. ЛИПИНОЙ (табл. I, II)

Аналы хранятся: в ГИН АН СССР (номера с дробью, например, 3488/10) и в Лу-ом университете в Бельгии (номера с индексом RC в коллекции Р. Кониля).

Таблица I

1, 2. *Palaeospiroplectammina sinensis* sp. nov. . . . . стр. 19

1 — голотип №.3488/1 (материал М. В. Постоялко), Урал, р. Чусовая, западноуральский горизонт; *2* — экз. № 3488/4 (материал И. Б. Паланта), Оренбургская обл., Ташлы, бобриковский горизонт; продольные сечения; ×70.

3, 4. *Palaeospiroplectammina mellina mellina* (Malakhova) . . . . стр. 21

3 — экз. № 3488/10, продольное сечение; *4* — экз. № 3488/11, боковое сечение; Урал, р. Кипчак, косьвинский или западноуральский горизонт; ×70.

5, 6. *Palaeospiroplectammina mellina claviensis* subsp. nov. . . . . стр. 20

5 — голотип № RC 3759; *6* — экз. № RC 3762; продольные сечения; ×75; Бельгия, Клавье (Clavier), слои Vla.

7—9. *Endothyra (Birectoendothyra) nana* (Lipina) . . . . . стр. 22

7 — экз. № RC 3405, продольное сечение; ×75; Бельгия, Сове (Sovet), слои Vla; *8* — экз. № 3488/16, продольное сечение; ×70, Саратовская обл., пос. Ровное, елховский горизонт; *9* — экз. № 3488/13, бокозое сечение; ×70, Урал, р. Чусовая, Камень Пестерек, косьвинский горизонт.

10—12. *Endospiroplectammina venusta* (Vdovenko) . . . . . стр. 23

10 — экз. № PE 1039 (Лувенский университет, Conil et Lys, 1964), продольное сечение, ×75. Бельгия, Намюрский бассейн, Бликви (Bliquy), слои V2a; *11* — экз. № 3488/20, продольное сечение, ×70, Урал, р. Кипчак, западноуральский горизонт; *12* — экз. № 3488/22, боковое сечение, ×70, Урал, р. Косьва, Широкое, косьвинский горизонт.

13, 14. *Endothyra (Birectoendothyra) shlykovae* Pojarkov sp. nov. . . стр. 22

13 — голотип № 227/183 (ЛГУ, коллекция Б. В. Пояркова), скошенное продольно-боковое сечение, Тянь-Шань, междуречье Сайрам-Бадам, бадамский горизонт верхнего турне; *14* — экз. № 3488/18, боковое сечение, ФРГ, Хастенрат (Hastenrat), средний турне; ×70.

15—17. *Endospiroplectammina conili conili* sp. et subsp. nov. . . . стр. 25

15 — голотип № RC 305 (Conil et Lys, 1964), продольное сечение, ×75, слой VIa; *16* — экз. № RC 4977, боковое сечение, ×75, слои Vlb; Бельгия, Динантский бассейн Биуль (Bioul) (материал Р. Кониля); *17* — экз. № 3488/62 (материал М. В. Постоялко), боковое сечение, ×70, Урал, ст. Дружинино, западно-уральский горизонт.

18, 19. *Endospiroplectammina conili lafoliensis* subsp. nov. . . . . стр. 25

18 — голотип № 3488/27, продольное сечение, Динантский бассейн, Биуль (Bioul), слои Vlb; *19* — экз. № 3488/36, боковое сечение, карьер Лафоли (La Folû) близ Визе, слои Vla, Бельгия, ×70.

20, 21. *Endospiroplectammina conili shirokensis* subsp. nov. . . . . стр. 26

20 — голотип № 3488/43, Урал, р. Косьва, Широкое, косьвинский горизонт; *21* — экз. № 3488/48, там же, западноуральский горизонт; боковые сечения, ×70.

22—24. *Endospiroplectammina conili delicata* subsp. nov. . . . . стр. 27

22 — голотип № 3488/51, продольное сечение; *23* — экз. № 3488/53, боковое сечение; *24* — экз. № 3488/54, то же; Урал, р. Чусовая, Камень Пестерек, западноуральский горизонт.

25—27. *Endospiroplectammina syzranica* (Lipina) . . . . . стр. 27

25 — голотип № 2850/73 (Липина, 1948), продольное сечение, Поволжье, Сызрань, михайловский горизонт, визе; *26* — экз. № 3488/58, продольное сечение, Урал, р. Чусовая, Камень Бычок, окский надгоризонт, визе; *27* — экз. № 3488/61, боковое сечение, Урал, р. Ряузяк, окский надгоризонт; ×70.

Таблица II

Филогенетическая ветвь *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis — Palaeotextu lipinae.*

Фиг. 1, 2. *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* (Lipina)

1 — экз. № 3415/286; *2* — экз. № 3415/288; продольные сечения, ×70; Прикамье, Голюш черепетский горизонт, турне (Липина, 1955).

Фиг. 3. Форма, переходная между *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* и *P. p* экз. № 3488/63, продольное сечение, ×70; Прикамье, Чердынь, черепетски ризонт

Фиг. 4. *Palaeospiroplectammina parva* (N. Tchernyshova)

Голотип № 1314 (ВНИГРИ, Чернышева, 1940), продольное сеченне, ×70; Урал, р. С верхнее турне.

Фиг. 5—7. Формы, переходные между *Palaeospiroplectammina parva* и *P. diversa* ковые сечения, Урал, р. Ряузяк, косьвинский горизонт, ×70.

5 — экз. № 3462/199 (Липина, 1965); *6* — экз. № 3488/64; 7 — экз. № 3462/140.

Фиг. 8, 9. *Palaeospiroplectammina diversa* (N. Tchernyshova)

8 — экз. № 3462/141, боковое сечение; *9* — экз. № 3462/145, скошенное продольное се Урал, р. Ряузяк, косьвинский горизонт (Липина, 1965); ×70.

Фиг. 10—14. *Palaeotextularia lipinae* Conil et Lys

10 — голотип № 2850/24 (ГИН, Липина, 1948), продольное сечение, ×70. Русская плат Бобрнковский район, Тульский горизонт, визе; *11* — экз. № 2850/25 (Липина, 1948), пр ное сечение, ×70. Русская платформа, Ерино, алексинский горнзонт, визе; *12* № RC 1222 (Conil et Lys, 1964), продольное сечение, ×75. Бельгня, массив Вездр (Ve Флерон (Fleron) слои V3a; *13* — экз. № 3488/69, боковое сечение, ×70. Урал, р. Ряузяк, винский горизонт; *14* — экз. № RC 4217, продольное сечение, ×70. Бельгня, Динант (Di кровля слоев V1a.

К статье Д. М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВОЙ и С. Ф. ЩЕРБОВИЧ (табл. III—VIII)

Таблица III

Фиг. 1—4. Медианные сечения швагерин. У всех экземпляров заметны неправиль в строении раковин в переходной стадии, а также ланцетовидное утол септ эпитекальными образованиями в двух-трех оборотах.

1 — *Schwagerina* cf. *sphaerica* Scherb., самые тонкие стенки раковины и септы видны чале переходной стадии, равномерно утолщенные септы — в наружном обороте; экз. № ×15; Шак-тау, Южный Урал, зона Schwagerina sphaerica и Pseudofusulina firma ассел яруса; *2* — *Schwagerina* ex gr. *glomerosa* Scherb., четко выражены хоматы на юношеск дии; экз. № 3493/2 ×15; там же; *3* — *Schwagerina* ex gr. *vulgaris* Scherb., постепенное р тывание спирали, изгиб концов септ чаще вперед, изредка назад: экз. № 3493/3; ×15; зона Schwagerina moelleri и Pseudofusulina fecunda ассельского яруса; *4* — *Schwageri* хорошо выражены эпитекальные образования на концах септ и местами по основанни ротов, экз. № 3493/4; ×15; там же и то же, что и фиг. 1.

Фиг. 5. *Schwagerina* aff. *pulchra* Kahl. et Kahl.

Осевое сечение, наблюдаются дуги от пересечения септ, направленных вперед, ю — п ний полуоборот юношеской стадии веретеновидной формы (четыре оборота), п — пос оборот переходной стадии (один оборот овондный и один субсферическнй), во взросл дии L : D<1, в старческой — пониженне высоты оборота; № 3493/5; ×15; Южный зона Schwagerina sphaerica и Pseudofusulina firma.

Таблица IV

Фиг. 1. *Schwagerina sphaerica gigas* Scherb.

В двух-трех наружных оборотах хорошо выражена волнистость септ, в шестом оборот на дуга (д) от пересечения септы, ю — веретеновндная юношеская стадия в четырех тах, п — овоидная переходная стадия в трех оборотах; оригинал № 3479/109; ×15; скв. Сарыкум, глуб. 2160—2165 *м*, зона Schwagerina moelleri и Pseudofusulina fecunda; I вич, 1969, табл. XII, фиг. 4.

2, 3. Неправильная складчатость септ и арки низкой правильной складчатости.

2 — Schwagerina mukhamedjarovi Scherb., оригинал № 3160/110; Раузер-Черноусова и Щербович, 1949, табл. V, фиг. 7; у стрелки — септальные поры, переснята деталь, ×35; Южный Урал, ассельский ярус; *3 — Schwagerina vulgaris timanica* Scherb., оригинал № 3160/100, Раузер-Черноусова и Щербович, 1949, табл. V, фиг. 1; переснята деталь, ×35; Южный Урал, ассельский ярус.

Таблица V

1. *Schwagerina* cf. *sphaerica gigas* Scherb.

Арки правильной низкой складчатости, местами волнистость септ, узкие осевые сплетения, экз. № 3493/6; ×15; Южный Урал.

2. *Schwagerina sphaerica* Scherb.

Септальные поры двух последних оборотов, оригинал № 3160/168. Раузер-Черноусова и Щербович, 1949, табл. IX, фиг. 8; переснята деталь, ×35.

Таблица VI

1. *Schwagerina moelleri* Raus.

Часть осевого сечения, септальные поры, оригинал № 3160/153, Раузер-Черноусова и Щербович, 1949, табл. VIII, фиг. 4; переснята деталь, ×35; Тиман, р. Белая, зона Schwagerina moelleri и Pseudofusulina fecunda.

2, 3. *Schwagerina* ex gr. *sphaerica* Scherb.

Детали медианных сечений, септальные поровые канальцы в наружных оборотах, пк — укрупненные поровые канальцы в самой нижней части септ, экз. № 3493/7, экз. № 3493/8, ×35; Шак-тау, Южный Урал, зона Schwagerina sphaerica и Pseudofusulina firma.

Таблица VII

1. *Schwagerina* sp.

Медианное сечение, видны поры в септах, укрупненные поровые канальцы в самой нижней части септ, эпитекальные образования по основанию оборота и между септами, экз. № 3493/9, × 15; Южный Урал, Дмитровские хутора, зона Schwagerina moelleri и Pseudofusulina fecunda.

2. То же, деталь, ×35.

3. *Schwagerina mukhamedjarovi* Scherb.

«Ложные устья» (укрупненные поры) и щели (щ) из слившихся укрупненных поровых канальцев, тот же экземпляр, что на табл. IV, фиг. 3, деталь осевого сечения, ×35.

4. *Schwagerina* ex gr. *sphaerica* Scherb.

Часть осевого сечения, деталь экземпляра, изображенного на табл. III, фиг. 4; в наружном обороте септальные поры и укрупненные канальцы, прободающие самую нижнюю часть септы, прикрепленную к основанию оборота, ×35.

Таблица VIII

1. *Schwagerina* ex gr. *sphaerica* Scherb.

Осевое сечение, по основанию оборотов толстостенные арочки низкой правильной складчатости, переходящие в более низкие сплошные темные пятна типа «парахомат», экз. № 3493/10; ×15; Тиман, ассельский ярус.

2. То же, деталь двух оборотов, ×35.

К статье К. И. КУЗНЕЦОВОЙ и Е. Я. УМАНСКОЙ (табл. IX—XVIII)

Таблица IX*

Фиг. 1—4. *Citharinella kostromensis* sp. nov. . . . . ст

1 — паратип № 3494/1, ×50, особь мегасферической генерации A_1; *2* — паратип № 3494/2, особь мегасферической генерации A_1; *3* — голотип № 3494/3; ×50, особь микросферической генерации B; *4* — паратип № 1/4, рисунок, ×35, особь микросферической генерации B сбоку; Костромская область; нижний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini.

Таблица X

Фиг. 1—5. *Citharinella pectinatimornata* (Espitalié et Sigal) . . . . . ст

1 — экз. № 3476/4; *2* — экз. № 3476/5; *3* — экз. № 3476/6; *4* — экз. № 3476/7; *5* — экз. № 3

Все изображенные оригиналы—особи мегасферической генерации A_1. Костромская обл нижний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini. Во всех случаях личение 50.

Таблица XI

Все изображенные экземпляры происходят из Костромской области; нижний кимер зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini. Во всех случаях увеличение 75.

Фиг. 1, 2. *Citharinella exornata* sp. nov. . . . . ст

1 — голотип № 3494/9, особь микросферической генерации B; *2* — паратип № 3494/10, мегасферической генерации A_1.

Фиг. 3, 4. *Citharinella okensis* sp. nov. . . . . ст

3 — голотип № 3494/11, особь мегасферической генерации A_1; *4* — паратип № 3494/12, мегасферической генерации A_2.

Таблица XII

Фиг. 1—4. *Citharinella postrhomboidalis* sp. nov. . . . . ст

1—голотип № 3494/13, ×75, особь мегасферической генерации A_1; Костромская область, ний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini; *2* — паратип № 3 ×75, особь метасферической генерации A_1; Костромская область, верхний оксфорд; *3* ратип № 3494/15, особь мегасферической генерации A_1; Костромская область, нижни меридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini; *4* — рисунок голотипа, ×3

Таблица XIII

Фиг. 1—3. *Citharinella emendata* sp. nov. . . . . ст

1 — паратип № 3494/17, ×50, особь мегасферической генерации A_2; *2* — паратип № 3 ×50; особь мегасферической генерации A_1; *3* — голотип № 3494/19, ×50, особь микрос ческой генерации B; Ульяновская область, с. Городище; верхний кимеридж, зона Au tephanus pseudomutabilis.

Фиг. 4, 5. *Citharinella galitchensis* sp. nov. . . . . ст

4 — голотип № 3494/20, ×75, особь микросферической генерации B; *5* — паратип № 3 ×75, особь мегасферической генерации A_1; Костромская область, нижний кимеридж, Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini.

Таблица XIV

Фиг. 1, 3. *Citharinella rhomboideoorbicularis* sp. nov. . . . . ст

1 — голотип № 3494/22, ×100, особь микросферической генерации; *3* — паратип № 3 ×100, особь мегасферической генерации A_1.

Фиг. 2, 4, 5, 6. *Citharinella goldapi* (Bielecka et K. Kuznetsova) . . . . ст

2 — экз. № 3494/24, ×75, особь мегасферической генерации A_1; *4* — экз. № 3494/25, ×75, мегасферической генерации A_2; *5* — экз. № 3494/26, ×75, особь мегасферической ге ции A_1; 6 — экз № 3494/27, рисунок, ×37, особь мегасферической генерации A_1.

Все изображенные экземпляры происходят из Костромской области; нижний кимер зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini.

* На табл. IX—XVIII приняты следующие обозначения: *а* — вид сбоку, *б* — с периферического края.

Таблица XV

1, 2. *Citharinella rarissima* sp. nov. . . . . стр. 68

1 — голотип № 3494/28, ×50, особь микросферической генерации B; Костромская область, нижний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini; *2* — паратип № 3494/29, ×75, особь мегасферической генерации A_1; Ульяновская область, с. Городище; волжский ярус, зона Subplanites pseudoscythicus.

Таблица XVI

1, 2. *Citharinella integrifolia* sp. nov. . . . . стр. 69

1 — голотип № 3494/30, ×40, особь микросферической генерации B; *2* — паратип № 3494/31, ×75, особь мегасферической генерации A_1.

3—5. *Citharinella admiranda* sp. nov. . . . . стр. 70

3 — голотип № 3494/32, ×75, особь микросферической генерации B, *4* — рисунок голотипа, ×65; 5 — паратип № 3494/33, ×75, особь мегасферической генерации A_1.

Все изображенные экземпляры происходят из Костромской области; нижний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini.

Таблица XVII

1. *Citharinella kostromensis* sp. nov. . . . . стр. 57

1 — паратип № 3494/34, особь мегасферической генерации A_1, шлиф; *1а* — средняя часть раковины, ×200, *1б* — начальная часть той же раковины, ×140.

2. *Citharinella goldapi* (Bielecka et K. Kuznetsova) . . . . . стр. 66

2 — паратип № 3494/35, особь мегасферической генерации A_2, шлиф, ×140.

Изображенные экземпляры происходят из Костромской области, нижний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini. Снято при параллельных николях.

Таблица XVIII

1. *Citharinella exornata* sp. nov. . . . . стр. 60

1 — паратип № 3494/36, особь микросферической генерации B, шлиф, ×130; Костромская область, верхний оксфорд.

2. *Citharinella kostromensis* sp. nov. . . . . стр. 57

2 — паратип № 3494/37, особь микросферической генерации B, шлиф, ×110; Костромская область, верхний кимеридж, зона Aulacostephanus pseudomutabilis.

3. *Citharinella galitchensis* sp. nov. . . . . стр. 64

3 — паратип № 3494/38, особь мегасферической генерации A_1, шлиф, ×150, Костромская область, нижний кимеридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini. Шлифы сфотографированы при параллельных николях.

К статье Л. Г. ДАИН (табл. XIX—XX)

Таблица XIX *

1, 2. *Mironovella mjatliukae* Dain, sp. nov. . . . . стр. 73

1 — голотип № 520/152, с периферического края видны зарубцованные устья; Ульяновская область, с. Городище; волжский ярус, зона Subplanites sokolovi; 2 — паратип № 520/153: вид с периферического края; Татарская АССР, р. Карла; волжский ярус, зона Subplanites pseudoscythicus, ×72.

3. *Mironovella mjatliukae* Dain, sp. nov. . . . . стр. 73

Паратип № 00, микрофотография боковой стороны, ×65. Ульяновская область, с. Городище; волжский ярус, зона Subplanites klimovi.

4. Устьевая пластинка у *Mironovella*

1 — устье; *2* — устьевая пластинка, ×102.

5. *Mironovella lloydi* Dain, sp. nov. . . . . стр. 75

Паратип № 520/160, ×75; *5г* — через отломанную стенку последней камеры видна устьевая пластинка; Костромская область; нижний кимеридж, зона Rasenia stephanoides.

* В табл. XIX, XX спинная сторона обозначена — *а*, брюшная — *б*, вид с периферического края — *в*, вид со стороны последней камеры — *г*.

Фиг. 6, 7. *Mironovella foveata* K. Kuznetsova et Umanskyja, sp. nov. . . . стр.

6 — голотип № 3494/39, ×62; *7* — паратип № 3494/40, ×75; Костромская область; нижний меридж, зона Rasenia stephanoides и Amoeboceras kitchini.

Рисунки 1—4 выполнены художником Н. А. Ипатовцевым, 5 — Б. П. Николаевым, 6 И. П. Киселевым, фото 7 — А. И. Никитиным.

Таблица XX

Фиг. 1—3, 6. *Hoeglundina alta* Dain, sp. nov. . . . . стр.

1 — голотип № 520/154; *2* — паратип № 520/155, мегалосферическая генерация; *3* — пара № 520/155а, микросферическая генерация; *3а* — в сломанной камере хорошо видны фора и устьевая пластинка; ×72; *6* — последняя камера (*1* — устьевая щель, *2* — форамен, устьевая пластинка); ×102. Костромская область, с. Малое на р. Песошке; нижний ки ридж, зона Rasenia stephanoides.

Фиг. 4, 5. *Hoeglundina tatariensis* Dain, sp nov. . . . . стр.

4 — голотип № 520/166; *4в* — в отломанной последней камере видны форамен и устьевая п стинка; Татарская АССР, р. Карла; верхний кимеридж, зона Aulacostephanus pseudomu bilis, ×72.

Рисунки выполнены художником Н. А. Ипатовцевым.

К статье А. Я. АЗБЕЛЬ (табл. XXI)

Таблица XXI

Все экземпляры хранятся в коллекции ВНИГРИ.

Фиг. 1—9. *Ophthalmidium monstruosum* (E. Bykova)
Самарская Лука, с. Репьевка, верхний келловей.

1, 2 — схемы поперечного сечения раковин (Быкова, 1948, текст рис. 3); *3* — оригин № 572/164, вид сбоку в проходящем свете, ×120; *4* — оригинал № 572/165, вид сбоку в п ходящем свете, ×120; *5* — оригинал № 572/166, поперечное сечение раковины, ×300; *6* — о гинал № 572/167, поперечное сечение раковины, ×300; *7* — оригинал № 572/168, поперечн сечение раковины, ×300; *8* — оригинал № 572/169, поперечное сечение раковины, ×300; *9* оригинал № 572/170, поперечное сечение раковины, ×300.

Фиг. 10. *Ophthalmidium marginatum* (Wisn.), ×300

Оригинал, № 572/275; Южный Мангышлак, урочище Карамоната, оксфорд; поперечное се ние раковины.

К статье Н. И. МАСЛАКОВОЙ (табл. XXII)

Таблица XXII

Во всех случаях увеличение 70.

Фиг. 1—3. *Hedbergella planispira* (Tappan)

Устье простое: *1, 2* — внутрикраевое, *3* — пупочно-внутрикраевое. *1* — Горный Крым, р. Аль верхний альб; *2, 3* — Северный Кавказ (Дагестан), с. Акуша, нижний сеноман.

Фиг. 4. *Hedbergella aptica* (Agalarova)

Устье простое внутрикраевое; Горный Крым, Феодосия, верхний апт.

Фиг. 5. *Hedbergella infracretacea* (Glaessner)

Устье простое пупочно-внутрикраевое; Степной Крым, Новоселовская площадь, скв. верхний альб.

Фиг. 6. *Medbergella portsdownensis* (Williams — Mitched)

Устье простое пупочно-внутрикраевое; Горный Крым, р. Алма, верхний сеноман.

Фиг. 7, 8. *Praeglobotruncana imbricata* (Mornod)

Устье простое пупочно-внутрикраевое; 7 —Северный Кавказ, р. Мешок, верхний турок; *8* Горный Крым, р. Алма, верхний турон.

Фиг. 9. *Thalmanninella greenhornensis* (Morrow)

Устье сложное: главное устье пупочно-внутрикраевое, дополнительные устья внутрипупо ные; Советские Карпаты, Пьенинская зона, Тиссальский ручей, верхний сеноман (тиссал ская свита)

10. *Rotalipora cushmani* (Morrow)

Устье сложное: главное устье пупочно-внутрикраевое, дополнительные устья шовные; Горный Крым, р. Бодрак, верхний сеноман.

11. *Thalmanninella ticinensis* (Gandolfi)

Устье сложное: главное устье пупочно-внутрикраевое, дополнительные устья внутрипупочные; Карпаты, Пьенинская зона, Тиссальский ручей, верхний альб (тиссальская свита).

12. *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny)

Устье сложное: главное устье пупочное, дополнительные устья надпупочные; Степной Крым, Западно-Евпаторийская площадь, скв. 119, верхний кампан.

13. *Rugoglobigerina kelleri* Subbotina

Устье сложное: главное устье пупочное, дополнительные устья надпупочные; Степной Крым Западно-Евпаторийская площадь, скв. 119, верхний кампан.

К статье Т. С. ТРОИЦКОЙ (табл. XXIII—XXIV)

Таблица XXIII

1—5. *Elphidium subgranulosum* Asano

1, 2 — микросферические особи без шишки в пупочной области; *3—5* — мегасферические особи с шишкой в пупочной области, у *4* — хорошо видна разделенная шишка, ×80; западный шельф Японского моря; современные.

6, 7. *Islandiella japonica* (Asano et Nakamura)

6 — крупный, четырехкамерный мегасферический экземпляр с толстой непрозрачной стенкой; 7 — мелкий четырехкамерный мегасферический экземпляр с полупрозрачной стенкой; ×40. Японское море, западный шельф; современные. У обоих экземпляров хорошо видна характерная для вида апертура в виде длинной щели, расположенная в плоскости нарастания раковины, вдоль всего края последней камеры, прикрытая тонкой зубной пластинкой.

Таблица XXIV

1, 2. *Islandiella japonica* (Asano et Nakamura), ×40

1 — шестикамерный микросферический экземпляр; *2* — пятикамерный микросферический экземпляр, у которого хорошо видна иногда встречающаяся у этого вида как бы раздвоенная последняя камера.

а, б — вид с боковых сторон; *в* — вид с периферического края; хорошо видна такая же как у четырехкамерных экземпляров характерная для вида апертура; Японское море, банка Ямато; современные.

К статье Ю. Н. АНДРЕЕВА и Х. Ю. ЭРТЛИ (табл. XXV—XXVIII)

Таблица XXV

1. *Galliaecytheridea kummi picnopunctata* subsp. nov. . . . . стр. 98

Голотип № 10—85, целая раковина самки: *1а* — со спинной стороны, *1б* — со стороны правой створки; Устюрт, Айбугир, нижний готерив или верхний валанжин.

2. *Galliaecytheridea* cf. *kummi picnopunctata* subsp. nov.

Правая створка с наружной стороны; Польша, Варшавский район; «инфраваланжин».

3, 4. *Galliaecytheridea kummi kummi* (Triebel)

3 — целая раковина самца со стороны правой створки; *4* — целая раковина самки; *4а* — со стороны правой створки, *4б* — со спинной стороны; ФРГ, Северо-Западный район; верхний валанжин.

5—8. *Asciocythere parabrevis* sp. nov. . . . . стр. 100

5, 6 — правые створки раковин самцов с наружной стороны: *5* — экз. № 10—7; *6* — экз. № 10—8; *7* — голотип № 10—9, правая створка раковины самки с наружной стороны, *8* — экз. № 10—6, целая раковина самца со спинной стороны; Туркмения, Большой Балхан, Огланлы; колхидитовые слои, верхний баррем (?).

Фиг. 9—15. *Asciocythere brevis* (Cornuel).

Топотипы: *9* — левая створка раковины самца с наружной стороны; *10* — правая ство раковины самца с наружной стороны; *11* — целая раковина самки; *11а* — со стороны пр. створки; *11б* — со спинной стороны; *12* — правая створка раковины самки с наружной роны; *13* — левая створка раковины самки с наружной стороны; *14* — целая раковина са со спинной стороны; *15* — целая раковина самки со спинной стороны; Франция, департа Ионн (Yonne), Бернуй (Bernouil); нижний баррем.

Фиг. 16. *Asciocythere rotunda* (Vanderpool).

Топотип, правая створка с внутренней стороны; США, Техас; альб, формация Кая (Kiamichi).

Фиг. 17. *Asciocythere crossata* (Neale).

Топотип, правая створка с внутренней стороны; Англия, Спитон (Speeton); валан

Фиг. 18—20. *Parataxodonta uralensis* Mandelstam . . . . . стр.

18 — экз. № 10—1, целая раковина самки: *18а* — со стороны левой створки; *18б* — со спи стороны; Туркмения, Туаркыр, Бейнеу; нижний апт, зона Douvilleiceras weissi; *19* — ор нал № 10—2, целая раковина самки: *19а* — со стороны правой створки, *19б* — со спи стороны; Устюрт, скв. 35п; нижний апт; *20* — целая раковина: *20а* — со стороны левой ст ки, *20б* — со стороны правой створки, *20в* — со спинной стороны; Франция, департа Воклюз, Апт: верхний апт.

Таблица XXVI

Фиг. 1—4. *Schuleridea jonesiana* (Bosquet) . . . . . стр.

1 — экз. № 10—4, левая створка раковины самки с наружной стороны; *2* — оригинал № 1 целая раковина самки: *2а* — со стороны правой створки; *2б* — со стороны левой ство *2в* — со спинной стороны; Мангышлак, Беке, скв. 121; нижний альб; *3* — левая створка: с наружной стороны, *3б* — со спинной стороны; *4* — правая створка: *4а* — с наружной роны, *4б* — со спинной стороны; Франция, департамент Па-де-Кале (Pas-de-Calais), Ви (Wissant); верхний альб.

Фиг. 5—7. *Neocythere dispar* Donze . . . . . стр.

5 — оригинал № 10—48, левая створка раковины самки с наружной стороны; *6* — № 10—49, правая створка раковины самки с наружной стороны; Мангышлак, Дощан; рнас, электрониевый горизонт; *7* — паратип, правая створка с наружной стороны; Ф ция, департамент Ардэш (Ardiche); берриас, основание валанжина.

Фиг. 8—9. *Mandelstamia? uzbekistanensis* sp. nov. . . . . стр.

8 — экз. № 10—93, целая раковина самки со стороны правой створки; *9* — голотип № 10 целая раковина самки: *9а* — со стороны левой створки, *9б* — со спинной стороны; Ус Айбугир, скв. 50п; нижний готерив или верхний валанжин (?).

Фиг. 10. *Protocythere orientalis* sp. nov. . . . . стр.

Голотип № 10—98, целая раковина самки; *10а* — со стороны левой створки, *10б* — со спи стороны; Устюрт, Айбугир, скв. 50п; нижний готерив или верхний валанжин?

Фиг. 11. *Protocythere* aff. *orientalis* sp. nov. . . . . стр.

Целая раковина со стороны правой створки; Польша, Варшавский район; «инфраваланж

Фиг. 12—14. *Protocythere intacta* Lubimova . . . . . стр.

12 — экз. № 10—64, левая створка раковины самки с наружной стороны; *13* — экз. № 10 правая створка раковины самки с наружной стороны; *14* — оригинал № 10—63, целая р вина самки со спинной стороны; Мангышлак, Дощан; берриас, электрониевый гориз

Фиг. 15—18. *Protocythere praetriplicata* Bartenstein et Brand . . . . стр.

15, 16 — топотипы из нижнего валанжина северо-запада ФРГ; левые створки с наруж стороны; *17* — оригинал № 10—72, левая створка раковины самки с наружной стор *18* — экз. № 10—72/3 правая створка личиночной раковины; Мангышлак, Дощан; берр электрониевый горизонт.

Таблица XXVII

Фиг. 1—4. *Mandocythere (Costacythere) druschchitzi* (Neale) . . . . стр.

1, 2 — левые створки раковин самок с наружной стороны: *1* — оригинал № 10—41, *2* — № 10—42; Мангышлак, Дощан; берриас, электрониевый горизонт. Паратипы: *3* — ракови самки со стороны левой створки; *4* — целая раковина самца; *4а* — со стороны правой ст ки, *4б* — со стороны левой створки; Крым, берриас.

5, 6. *Mandocythere (Costacythere)* sp. I

5 — экз. № 10—115, правая створка с наружной стороны; *6* — экз. № 10—116, левая створка с наружной стороны; Мангышлак, Дощан; берриас, алектрионевый горизонт.

7—10. *Protocythere derooi* Oertli . . . . . стр. 113

7 — экз. № 10—74, правая створка раковины самца с наружной стороны; *8* — оригинал № 10—75, левая створка раковины самки с наружной стороны; Западная Туркмения, Алла-Даг; сеноман (нижний); *9, 10* — топотипы, *9* — целая раковина самки; *9а* — со стороны левой створки, *9б* — со стороны правой створки, *9в* — со спинной стороны; *10* — целая раковина самки со стороны правой створки; Англия, Спитон; средний альб, зона Hoplites dentatus.

11—13. *Protocythere consobrina* Triebel

Топотипы: *11* — левая створка с наружной стороны; *12* — правая створка с наружной стороны; *13* — раковина со спинной стороны; ФРГ, мергельный карьер в Холленберге; сеноман.

14, 15. *Pseudoecytheropteron ovatum* gen. et sp. nov. . . . . стр. 117

14 — голотип № 10—53, левая створка раковины самки; *14а* — с наружной стороны, *14б* — с внутренней стороны; *15* — правая створка раковины самки с наружной стороны; Западная Туркмения, Туаркыр, Бейнеу; нижний баррем; лагунные отложения кызылкырской свиты.

Таблица XXVIII

1—4. *Protocythere nodigera iubimovae*, subsp. nov. . . . . стр. 111

1 — экз. № 10—109, левая створка раковины самки с наружной стороны; *2* — экз. № 10—107, правая створка раковины самца с наружной стороны; *3* — экз. № 10—106, левая створка раковины самца с наружной стороны; Устюрт, Юго-Западный район Узбекистана, скв. 35п; нижний апт; *4* — правая створка раковины самца с наружной стороны; Прикаспийская низменность, апт; из работы П. С. Любимовой, 1965, табл. 12, фиг. 7а.

5, 6. *Protocythere nodigera nodigera* Triebel

5 — правая створка с наружной стороны; *6* — левая створка с наружной стороны; ФРГ, Родевальд; нижний альб, зона *Leymeriella tardefurcata*; из работы Трибеля, 1941, табл. 4, фиг. 38, 39.

7—11. *Mandocythere (Mandocythere) harrisina asiatica* subsp. nov. . стр. 116

7 — экз. № 9—201, целая раковина самки со стороны левой створки; *8* — экз. № 9—202, целая раковина самки со стороны правой створки; *9* — экз. № 9—204, целая раковина самки; *9а* — со стороны правой створки, *9б* — со спинной стороны; *10* — голотип № 9—199, целая раковина самца со стороны правой створки; *11* — экз. № 9—208, целая раковина самца со стороны левой створки; Юго-Западные отроги Гиссарского хребта, Окузбулак; средний альб, бабатагская свита, зона Hoplites dentatus.

12—16. *Mandocythere (Mandocythere) harrisiana harrisiana* Jones.

12 — правая створка раковины самца с наружной стороны; *13* — левая створка раковины самца с наружной стороны; *14* — левая створка раковины самца с наружной стороны; *15, 16* — правые створки раковин самок с наружной стороны; Франция, Ла Вандю-Миньо (La Vendue-Mignot), департамент Об (Aube); средний альб, зона Hoplites dentatus.

В табл. XXV—XXVIII у экземпляров, происходящих из западноевропейского материала, коллекционные номера не приводятся.

К статье И. К. КОРОЛЮК (табл. XXIX—XXX)

Таблица XXIX

Фиг. 1. *Osagia isacovae* forma nov. . . . . стр. 125

Голотип № 104/22, шлиф, ×20; Илгинская впадина, скв. 1, гл. 397; ангарская свита, нижний кембрий. Сборы В. С. Исаковой.

Фиг. 2. *Hieroglyphites*(?) *ilginicus* forma nov. . . . . стр. 125

Голотип № 104/23, шлиф, ×20; Илгинская впадина, скв. 50, гл. 652; нижнеангарская подсвита, нижний кембрий. Сборы В. С. Исаковой.

Фиг. 3. *Hieroglyphites parvulus* forma nov. . . . . стр. 126

Голотип № 104/25, шлиф, ×30; Илгинская впадина, скв. 31, гл. 879; верхнеангарская подсвита, нижний кембрий. Сборы В. С. Исаковой.

Фиг. 4. *Hieroglyphites litvincevi* Korol.

Шлиф, ×7; с. Каймоново, р. Купа; литвинцевская свита, средний кембрий.

Таблица XXX

Фиг. 1—3. *Nubecularites* anguis forma nov. . . . . стр.

1 — голотип № 104/27, шлиф, ×8; Заангарье, с. Атовка, скв. 1, гл. 600—605; ангарская с нижний кембрий; *2* — экз. № 101/27а, шлиф, ×6, Илгинская впадина, р. Лена, с. Кор скв. 1, гл. 909, ангарская свита, нижний кембрий; *3* — экз. № 104/28, шлиф, ×6; Илги впадина, р. Лена, с. Коркино, скв. 4, гл. 250; ангарская свита, нижний кембрий.

Фиг. 4—7. *Gallolita sibirica* gr. et forma nov. . . . . стр.

Голотип, № 104/29, шлиф; Илгинская впадина, скв. 50, гл. 216; ангарская свита, ни кембрий; *4*, *6*, *7* — ×45; *5* — ×20.

К статье М. Я. СЕРОВОЙ (табл. XXXI)

Таблица XXXI*

Фиг. 1, 2. *Globigerina nana* Chalilov . . . . . стр.

1а—в — оригинал № 3492/1; *2а—в* — оригинал № 3492/2; Говенская свита (обр. 392), вер палеоцен; п-ов Говена, южная часть Корякского нагорья.

Фиг. 3. *Acarinina primitiva* (Finlay) . . . . . стр.

Оригинал № 3492/3; Говенская свита (обр. 392), верхний палеоцен; п-ов Говена, юж часть Корякского нагорья.

Фиг. 4—6. *Acarinina acarinata* Subbotina . . . . . стр.

4а — в — оригинал № 3492/4; *5а — в* — оригинал № 3492/5; *6а — в* — оригинал № 3492/6; го ская свита (обр. 392), верхний палеоцен; п-ов Говена, южная часть Корякского нагорь

Фиг. 7. *Globorotalia elondata* Glaessner . . . . . стр.

Оригинал № 3192/7; вочвинская свита (обр. 386); верхний палеоцен; п-ов Говена, юж часть Корякского нагорья.

---

* *а* — вид с брюшной стороны, *б* — вид со спинной стороны, *в* — вид со стор устья. Во всех случаях увеличение 100.

СОДЕРЖАНИЕ

. Липина.
волюция двурядных прямолинейных раннекаменноугольных фораминифер . . 3

Л. Раузер-Черноусова, С. Ф. Щербович
орфологии представителей рода *Schwagerina* Möller, 1877 sensu Möller, 1878 и терминологии их признаков (как предпосылки к применению вычислительно-счетных машин в определении видов) 30

. Кузнецова, Е. Я. Уманская
о *Citharinella* Marie и его новые виды из кимериджа Русской платформы . 52

Даин
ый род *Mironovella* Dain и новые виды хоглундин из семейства Epistominidae 72

Азбель
аложение камер у *Ophthalmidium monstruosum* (E. Bykova) 82

. Маслакова
роении и таксономическом значении устья раковины у глоботрунканид . . 84

Троицкая
морфизме некоторых видов фораминифер 88

Бугрова
ервой находке представителей рода *Asterigerinella* в эоценовых отложениях СССР 92

. Андреев, Х. Ю. Эртли
ейгорые меловые остракоды Средней Азии и близкие им формы Европы . . 95

Королюк
омплексы микрофитолитов ангарской свиты нижнего кембрия юга Восточной Сибири 122

Кониль, О. А. Липина, Е. А. Рейтлингер
ораминиферовые комплексы и корреляция динанта Бельгии и СССР . . . 128

Поярков
ределение известковых палеозойских фораминифер по степени плавучести их раковины 140

Долицкая, В. Н. Беньямовский
олигественное распределение фораминифер в сенонских отложениях Северной и Южной Эмбы 150

Серова
ланктонные фораминиферы верхнепалеоценовых отложений п-ова Говена (Кокакское нагорье, северо-западная часть Тихоокеанской провинции) . . . 168

Голев
палеоценовых нуммулитидах и их стратиграфическом распространении . . 180

Кечмар
рименение электрической иглы для изготовления ориентированных шлифов микрообъектов в канадском бальзаме 194

Орел
методике подсчета фораминиферового числа в шлифах фарфоровидных известняков 196

209

CONTENTS

O. A. Lipina
Evolution of biserial rectilinear Early Carboniferous foraminifers . . . . .

D. M. Rauzer-Chernousova, S. F. Shcherbovich
On morphology of representatives of *Schwagerina* Möller, 1877 sensu Möller, 1878 and terminology of their features (as primises for using computers for determination of species) . . . . . .

K. I. Kuznetsova, E. Yu. Umanskaya
Genus *Citharinella* Marie and its new species from the Kimmeridgian of the Russian platform . . . . . .

L. G. Dain
New genus *Mironovella* Dain and new *Hoeglundina* species from the family Epistominidae . . . . . .

A. Ya. Azbel
Arrangement of tests of *Ophthalmidium monstruosum* (E. Bykova) . . . . .

N. I. Maslakova
On the structure and taxonomic importance of the apertura of globotruncanides .

T. S. Troitskaya
On dimorphism of certain foraminifera species . . . . . .

E. M. Bugrova
On the first find of representatives of *Asterigerinella* in Eocene deposits of the USSR

Yu. N. Andreev, H. J. Ertli
Some Cretaceous ostracods of Middle Asia and their related forms of Europe . .

I. K. Korolyuk
Microphytolite assemblages of the Angara suite of Lower Cambrian in the south of the Eastern Siberia . . . . . .

R. Konil, O. A. Lipina, E. A. Reitlinger
Foraminifera assemblages and correlation of the Dinant of Belgium and the USSR

B. V. Poyarkov
Comparison of calcareous Paleozoic foraminifers based on the degree of floatibility of their tests . . . . . .

I. V. Dolitskaya, V. N. Benjamovsky
Quantitative distribution of foraminifers in the senonian deposits of North and South Emba . . . . . .

M. Ya. Serova
Planktonic foraminifers of the Upper Paleocene deposits of the Goven peninsula (Koryak highland, North-Western Part of the Pacific province) . . . . .

B. T. Golev
On Paleocene nummulitides and their stratigraphic distribution . . . . . .

V. Krechmar
The use of an electric needle for the preparation of oriented thin-sections of microobjects in Canada balsam . . . . . .

G. V. Orel
To the methods of calculation of the foraminifera number in porcelaneous limestones

УДК 563.123.2

Эволюция двурядных прямолинейных раннекаменноугольных фораминифер. Липина О. А. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 13, изд-во «Наука», 1970.

Нижнекаменноугольные двурядные прямолинейные фораминиферы, относимые ранее к роду *Spiroplectammina*, делятся на два самостоятельных рода: *Palaeospiroplectammina* и *Endospiroplectammina*. Первый происходит от чернышинелл, второй от эндотир. Эти два рода образуют две самостоятельные филогенетические ветви, развивающиеся почти одновременно, параллельно и конвергентно друг другу. Обе ветви имеют сходную направленность развития — постепенную редукцию спиральной части, но лишь одна из них, *Palaeospiroplectammina*, дает начало новому, уже мономорфному роду *Palaeotextularia*.

Основной признак родов *Palaeospiroplectammina* и *Endospiroplectammina* — биморфная раковина появляется еще в пределах исходных родов *Chernyshinella* и *Endothyra* как конечная стадия развития разных их видов. Такие формы расцениваются как мутации и относятся к условно-морфологическим подродам чернышинелл и эндотир — *Birectochernyshinella* и *Birectoendothyra*. Морфологически они отличаются от родов *Palaeospiroplectammina* и *Endospiroplectammina* меньшим объемом прямолинейной части, а генетически — нарастанием последней на взрослую раковину по способу анаболии, в то время как у палеоспироплектаммин и эндоспироплектаммин прямолинейная часть нарастает на юношескую стадию по способу девиации.

Таким образом, чем ранее в индивидуальном развитии появляется новый систематический признак, тем к большим изменениям и более высокого таксономического ранга он ведет.

Палеоспироплектаммины и эндоспироплектаммины близки по своему распространению: те и другие сосредоточены, главным образом, в Европейской палеобиогеографической провинции.

В статье описывается род *Endospiroplectammina*, подрод *Birectoendothyra*, их виды и два вида рода *Palaeospiroplectammina*.

2 табл. 7 рис. Библ. 33 назв.

УДК 56075631

О морфологии представителей рода *Schwagerina* Möller, 1877 sensu Möller, 1878 и терминологии их признаков (как предпосылки к применению вычислительно-счетных машин в определении видов). Раузер-Черноусова Д. М., Щербович С. Ф. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 13, изд-во «Наука», 1970.

В статье разбираются морфологические признаки швагерин и их терминология. Обосновывается выделение четырех стадий роста швагерин, предлагается давать графическое изображение хода развертывания спирали по половине оборотов, подробно разбирается характер строения складчатости септ и укрупненных септальных пор (каналикул). Уточняется терминология ряда морфологических признаков и устанавливаются градации для признаков, выражающихся в числах. Указаны признаки родового, видового и подвидового значения.

6 табл. 15 рис. Библ. 32 назв.

УДК 563.125.1

Род *Citharinella* Marie и его новые виды из кимериджа Русской платформы. Кузнецова К. И., Уманская Е. Я. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 13, изд-во «Наука», 1970.

Приводится описание рода *Citharinella* из семейства Nodosariidae и отмечается широко развитое в пределах этого рода явления циклового полиморфизма. В связи с этим уточняется систематическое положение форм, ранее относившихся к другим родам — *Falsopalmula* и *Frondicularia*. Даны описания 12 видов цитаринелл из кимериджа, где ранее не были известны разнообразные видовые ассоциации этого рода. Десять видов установлены впервые, два вида ранее не были известны в пределах СССР, один из них описан из кимериджа Мадагаскара, другой — Польши. Описания видов дополнены сведениями о внутреннем строении раковины и сопровождаются фотографиями шлифов.

10 табл. Библ. 12 назв.

УДК 563.125.4

Новый род *Mironovella* Dain и новые виды хоглундии из семейства Epistominidae. Даин Л. Г. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 13, изд-во «Наука», 1970.

Приведено описание нового рода *Mironovella* из семейства Epistominidae, основной особенностью которого является расположение устьев по периферическому краю. Дается описание трех его видов: типового вида *Mironovella mjatliukae* Dain, *M. lloydi* Dain и *M. foveata* K. Kusn. et Uman. Указаны особенности внутреннего строения раковин и устьевого аппарата, а также отличия от других родов этого семейства. Кроме того, приводится описание двух новых стратиграфических важных видов рода *Hoeglundina*, также из семейства Epistomonidae.

2 табл. Библ. 4 назв.

УДК 563.125

Расположение камер у *Ophthalmidium monstruosum* (E. Bykova). Азбель А. Я. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 13, изд-во «Наука», 1970.

Считалось, что раковины *Spirophthalmidium* (?) *monstruosum* E. Bykova имеют неправильно-клубковидное расположение камер. Изучение раковин топотипов в поперечных шлифах показало, что у большинства особей камеры расположены в одной плоскости. У меньшей части раковин последняя, редко две последние камеры навиваются под углом к ранним оборотам. Отклонения эти не имеют в данном случае систематического значения. По основным признакам — длине камер и их расположению — рассматриваемый вид должен быть отнесен к роду *Ophthalmidium*.

1 табл. Библ. 4 назв.

УДК 563.125.4

О строении и таксономическом значении устья раковины у глоботрунканид. Маслакова Н. И. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 13, изд-во «Наука», 1970.

Раковины глоботрунканид имеют простое (единичное) устье или сложное, состоящее из нескольких отверстий. В сложном устье различают главное устье и дополнительные. По положению простое или главное устья могут быть внутрикраевыми или пупочными. Положение простого или главного устья является признаком высокого таксономического ранга. Однако значение его менялось от видового и даже внутривидового на раннем этапе филогенетического развития глоботрунканид до признака подсемейства на позднем.

Устье раковины окружено губой. Губы могут быть короткими или длинными; последние в свою очередь — плоскими или изогнутыми. Длинные устьевые губы обычно срастаются, образуя вокруг пупка пупочную покрышку (тегиллу), вдавленную в пупок или расположенную над ним. Величина и форма устьевых губ имеют родовое значение.

Дополнительные устья подразделяются на шовные, внутрипупочные и надпупочные. Характер дополнительных устьев является обычно признаком родового ранга, хотя в отдельных редких случаях имеет видовое значение или рассматривается в качестве одного из признаков подсемейства.

1 рис. 1 табл. Библ. 6 назв.

УДК 563.12/265.4/+591.151/158

О диморфизме некоторых видов форминнифер. Троицкая Т. С. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 13, изд-во «Наука», 1970.

Исследование фораминифер, принадлежащих к семействам Elphidiidae, Cassidulinidae и Islandiellidae, обитающих в Японском море, позволило выделить три группы видов с различной степенью диморфизма: виды с нечетким диморфизмом, виды с четким его проявлением и виды с особо резким диморфизмом. В последнюю группу входят *Elphidium subgranulosum* Asano и *Islandiella japonica* (Asano et Nakamura). Часть особей ***E. subgranulosum*** не имеет грануляции в пупочной области, хотя сохраняет все остальные признаки вида. Измерение диаметра начальной камеры у 100 произвольно взятых экземпляров показало, что экземпляры без грануляции являются микросферическими особями, а с грануляцией — мегасферическими.

Среди раковин *I. japonica* были экземпляры с четырьмя и с пятью-шестью камерами в последнем обороте. Аналогичные измерения показали, что четыре камеры в последнем обороте имеют мегасферические особи, а пять-шесть камер — микросферические особи.

Изучение диморфизма современных фораминифер позволяет более четко определить объем некоторых видов. Диморфизм необходимо иметь в виду при выделении новых видов на ограниченном ископаемом материале.

Прилагаются два графика распределения раковин по величине диаметра начальной камеры и две таблицы с изображением фораминифер.

2 табл. 2 рис. Библ. 5 назв.

УДК 563.12(118.14)

О первой находке представителя рода *Aster gerinella* в эоценовых отложениях СССР. Бугрова Э. М. В сб. «Вопросы микропалеонтологии», вып. 13, изд-во «Наука», 1970.

Выделяется и описывается новый вид *Asterigerinella morosovae* sp. nov., характерный для низов нижнеэоценовых отложений крайнего юго-востока Туркмении, Южного Узбекистана. Приводятся сведения об экологии вида. До выделения описанного вида род *Asterigerinella* был монотипным.

Рис. 2. Библ. 1 назв.

УДК 565-83

Некоторые меловые остракоды Средней Азии и близкие им формы Европы. Андреев Ю. Н., Эртли Х. Ю. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 13, изд-во «Наука», 1970.

Описано 14 видов и подвидов остракод, близких или тождественных западноевропейским, из меловых (беррнас — сеноман) отложений Средней Азии. Выделен новый род *Pseudoeocytheropteron* gen. nov., четыре новых вида: *Asciocythere parabrovis* sp. nov., *Mandelstanpia uzbekistanensis* sp. nov., *Protocythere orientalis* sp. nov., *Pseudoeocytheropteron ovatum* sp. nov. и три подвида. Указывается, что эндемичность морских меловых остракод Средней Азии отчасти является кажущейся и зависит в большей степени от представлений о систематике низших таксонов. Отмечается, что в периоды широких трансгрессий в пределах эпиконтинентальных морей северной окраины Тетиса наблюдается развитие и широкое расселение отдельных видов и сообществ остракод, что делает их важными руководящими ископаемыми для межрегиональных стратиграфических сопоставлений.

4 табл. 1 рис. Библ. 28 назв.

УДК 56.016 : 551.732.2

Комплексы микрофитолитов ангарской свиты нижнего кембрия юга Восточной Сибири. Королюк И. К. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 13, изд-во «Наука», 1970.

В ангарской свите Восточной Сибири обнаружено более 10 различных форм микрофитолитов, принадлежащих в основном известным формальным родам: несколько видов ренальцисов, четыре формы озагий, 4 формы везикуляриий, 2 — нубекуляритесов, 4 — хиероглифитесов, 2 — астеросферондов и новый род «нитчатых» микрофитолитов *Gallotia sibirica* gr. et forma nov. Рассматривается распространение микрофитолитов в разрезе ангарской свиты. Приводится описание и изображение следующих новых форм: *Osagia isacovae, Hieroglyphites* (?) *ilginicus, H. parvulus, Nubecularites angues, Gallotia sibirica.*

2 табл. Библ. 5 назв.

УДК 551.735.1

Фораминиферовые комплексы и корреляция Динанта Бельгии и СССР. Конил Р., Липина О. А., Рейтлингер Е. А. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 13, изд-во «Наука», 1970.

Проводится сравнительный анализ основных комплексов фораминифер Западной и Восточной Европы и их корреляция на данном этапе изучения. Слои Тп1 Западной Европы сопоставляются с зоной Quasiendothyra kobeitasana и малевским горизонтом СССР. Тп2 — с упинским и черепетским, Тп3 — с кизеловским, V1 — с елховским (косьвинским), радаевским и бобриковским (западно-уральским) горизонтами, V2 — с тульским горизонтом, V3 — с окским надгоризонтом.

Несовпадение границ вертикального распространения некоторых фораминифер на рубеже турнейского и визейского ярусов объясняется разными центрами расселения, условиями среды и миграцией.

Рис. 1. Библ. 17 назв.

УДК 512 : [56.074.6 : 563.124/.125 : 551.73]

Сравнение известковых палеозойских фораминифер по степени плавучести их раковины. Поярков Б. В. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 13, изд-во «Наука», 1970.

Статья посвящена выработке количественных критериев, уменьшающих субъективизм оценки при выяснении образа жизни палеозойских известковых фораминифер. За критерий, определяющий планктонный или бентосный образ жизни, принята степень плавучести раковины фораминиферы. Последняя зависит от удельного веса фораминиферы, т. е. от соотношения объемов внутренней полости раковины и раковинного вещества, а также от соотношения объемов газовых вакуолей и всей протоплазмы. Удельный вес фораминиферы может быть весьма различным, но при отсутствии газовых вакуолей он всегда будет больше единицы. Уменьшение этого удельного веса до единицы у разных фораминифер будет происходить при разном относительном объеме газовых вакуолей (чем меньше удельный вес, тем при меньшем относительном объеме газовых вакуолей он становится равным единице). Сравнение степени плавучести раковин производится по относительной величине объема газовых вакуолей, требуемых для уменьшения данного удельного веса до единицы. В статье приведены графики, позволяющие сравнивать плавучесть однокамерных и многокамерных фораминифер, раковины которых по своей форме приближаются к шару, двух- и трехосному эллипсоиду вращения, конусу или цилиндру. Кратко освещаются результаты сравнения плавучести раковин девонских известковых фораминифер: перечисляются виды, которые могли быть планктонными формами.

Рис. 7. Библ. 5 назв.

УДК 563.12 : 551.763.3 : 560.1(574)

Количественное распределение фораминифер в сенонских отложениях Северной и Южной Эмбы. Долицкая И. В., Беньямовский В. Н. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 13, изд-во «Наука», 1970.

Верхнемеловые отложения Северной и Южной Эмбы представлены карбонатными и глинисто-мергелистыми породами. Фациальные изменения на этой территории фиксируются не только в смене литологического состава пород, но и в количественном распределении фораминифер, зависимом от факторов внешней среды. Для выявления биономических условий позднемелового бассейна Северной и Южной Эмбы проводился статистический подсчет родов в комплексах фораминифер в пределах выделенных зональных подразделений (зоны Anomalina infrasantonica, A. stelligera, Cibicides temirensis, C. aktulagayensis, C. voltzianus, Gramostomum incrassatum incrassatum, C. incrassatum crassum. Использование данных количественного анализа, главным образом, соотношения планктонных и бентосных форм, фораминиферового числа, дало возможность установить, что в течение сантона и раннего кампана в обоих районах существовали примерно однотипные глубоководные условия (150—200 *м*) шельфовой либо верхней части батиальной зоны. В течение позднего кампана наметилась дифференциация в условиях осадконакопления бассейна. Резкое сокращение планктонных форм на территории Северной Эмбы, очевидно, обусловлено уменьшением глубины бассейна. Напротив того, Южноэмбенский район характеризуется повышенными глубинами, судя по количественным показателям комплекса. Наименьшее содержание планктона в обоих районах связано с маастрихтским веком, что свидетельствует о мелководных условиях бассейна, вызванных общим поднятием всей территории.

6 рис. Библ. 27 назв.

УДК 563.12 : 551.763

Планктонные фораминиферы верхнепалеоценовых отложений п-ова Говена (Корякское нагорье, северо-западная часть Тихоокеанской провинции). Серова М. Я. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 13, изд-во «Наука», 1970.

В вулканогенно-осадочных толщах (вовчинская и говенская свита), имеющих широкое развитие в южной части Корякского нагорья и, в частности, на п-ове Говена, впервые были обнаружены планктонные фораминиферы: *Globigerina nana* Chalil., *Acarinina primitiva* (Finl.), *A. acarinata* Subb. и *Globorotalia elongata* Glaes., позволившие и в этом районе установить отложения зоны Globigerina nana — Acarinina primitiva, соответствующей зонам A. sibsphaerica и A. acarinata Крымско-Кавказской области или зоне Globorotalia velascoensis (верхний палеоцен) о-ва Тринидада. Полученные данные явились новым доказательством всесветного распространения зональных подразделений, выделяемых по планктонным фораминиферам.

1 табл. 2 рис. Библ. 21 назв.

УДК 563.125.5(118.13)

О палеоценовых нуммулитидах и их стратиграфическом распространении. Голев Б. Т. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 13, изд-во «Наука», 1970.

В статье рассматривается стратиграфическое распространение и значение пяти видов: *Nummulites fraasi, N. solitarius, N. deserti, Operculina heberti* и *Discocyclina* seunesi. Эти виды, по мнению автора, являются самыми древними представителями подсемейства Nummulitinae. Анализируя геологические разрезы, в которых они были найдены впервые, автор считает, что *Nummulites fraasi, N. solitarius* и *N. deserti* приурочены в Египте к отложениям верхнего палеоцена — нижнего эоцена. Два последних вида распространены также в нижнем эоцене Швейцарских Альп.

Operculina heberti и *Discocyclina seunesi* распространены в нижнем и верхнем палеоцене Южной Франции и Испании.

4 рис. Библ. 51 назв.

УДК 56.072

Применение электрической иглы для изготовления ориентированных шлифов микрообъектов в канадском бальзаме. Кречмар В. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 13, изд-во «Наука», 1970.

Предлагается упрощенный вариант электронагревательной иглы для погружения и ориентировки микрообъектов в канадский бальзам. Для изготовления иглы и работы с ней необходимо следующее: трансформатор с регулируемым сопротивлением, патрон с перегоревшей лампочкой от микроскопа МСБ-1 и 4 *см* никелевой проволоки.

1 рис. Библ. 2 назв.

УДК 56.074.

К методике подсчета фораминиферового числа в шлифах фарфоровидных известняков. Орел Г. В. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 13, изд-во «Наука», 1970.

Фораминиферовое число в твердых породах — известняках, предлагается подсчитывать в плоскопараллельных шлифах при помощи палетки — стеклянной пластинки с нанесенным квадратным сантиметром, разграфленным на сетку. Число экземпляров, подсчитанное на площади 1 $см^2$ пересчитывается на 1 $см^3$ и далее на 1 *г* по формуле, прилагаемой в статье

1 рис. Библ. 2 назв.

Вопросы микропалеонтологии, вып. 13

Утверждено к печати ордена Трудового Красного Знамени Геологическим институтом АН СССР

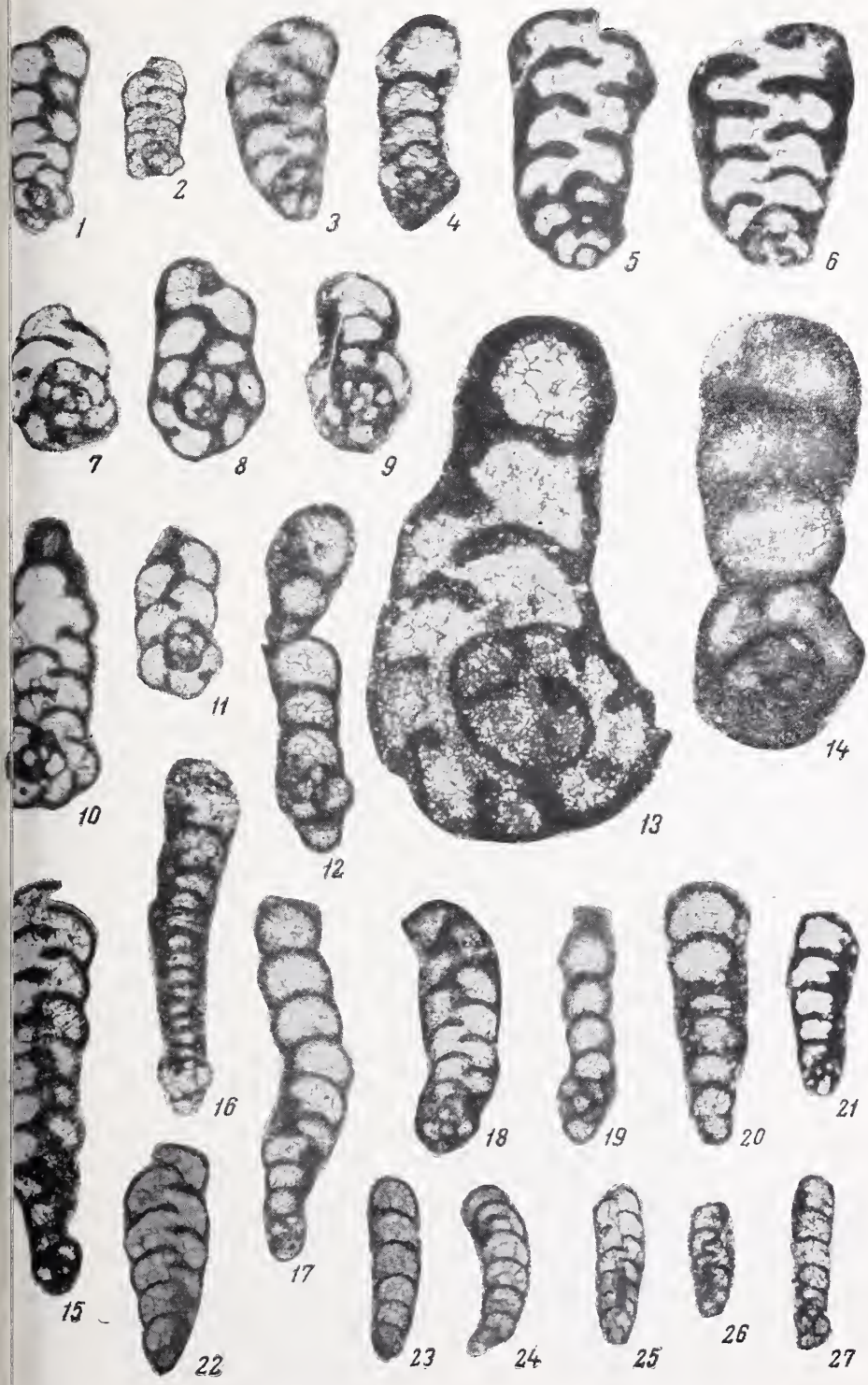
Редактор *Т. П. Бондарева*
Редактор издательства *В. С. Ванин.*
Технические редакторы *В. В. Волкова, Ф. М. Хенох*
Сдано в набор 16/III 1970 г. Подписано к печати 22/VII 1970 г.
Формат 70×108$^{1}/_{16}$. Усл. печ. л. 18,9+32 вкл. Уч.-изд. л. 20,8.
Тираж 1000. Т-12033. Бумага № 2. Тип. зак. 4095.
Цена 2 р. 08 к.

Издательство «Наука».
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

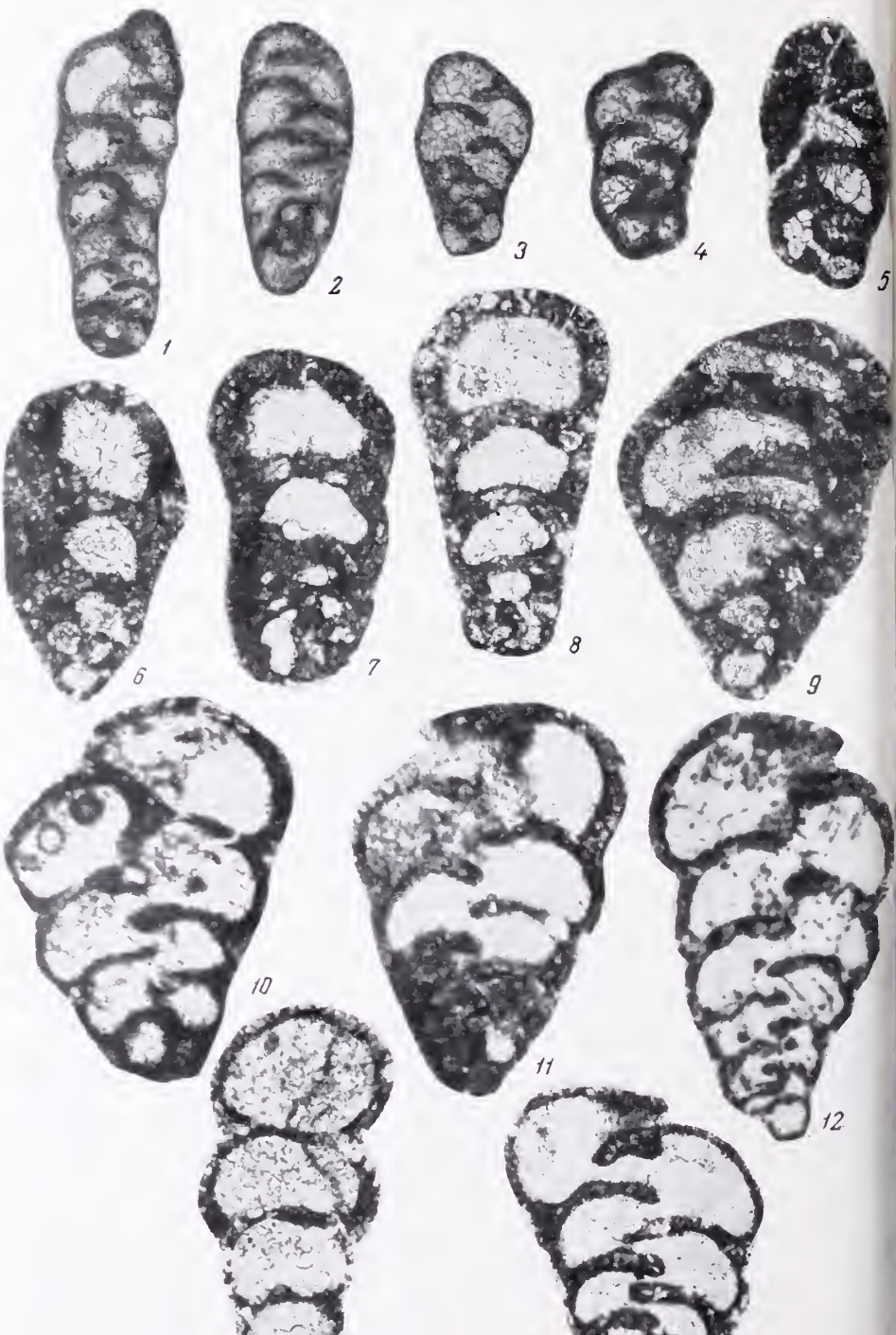
2-я типография издательства «Наука».
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

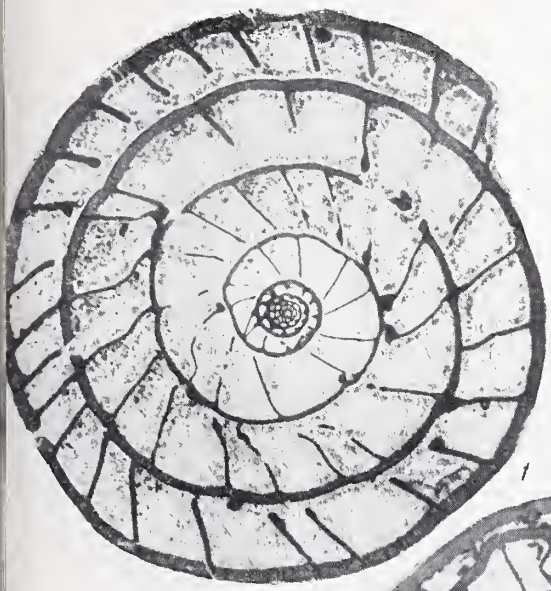
ТАБЛИЦЫ I—III К СТАТЬЕ О. А. ЛИПИНОЙ

Таблица I

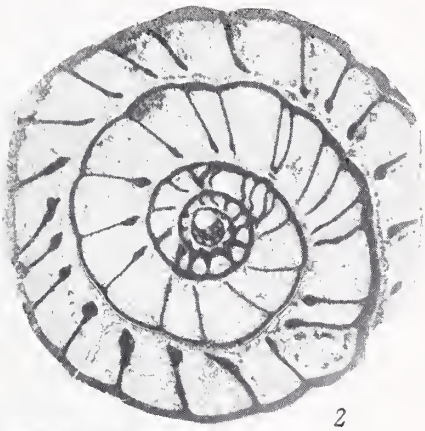


Заказ 4095

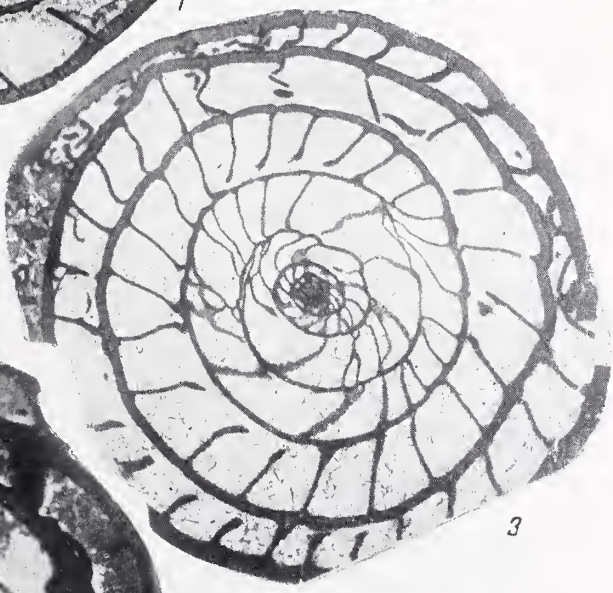

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14



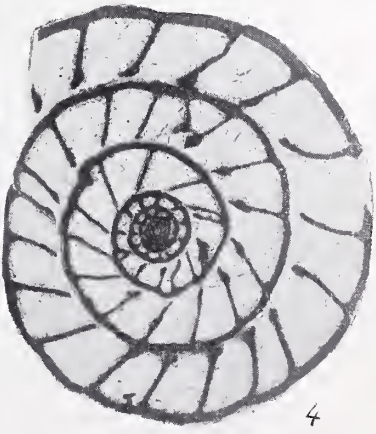
1



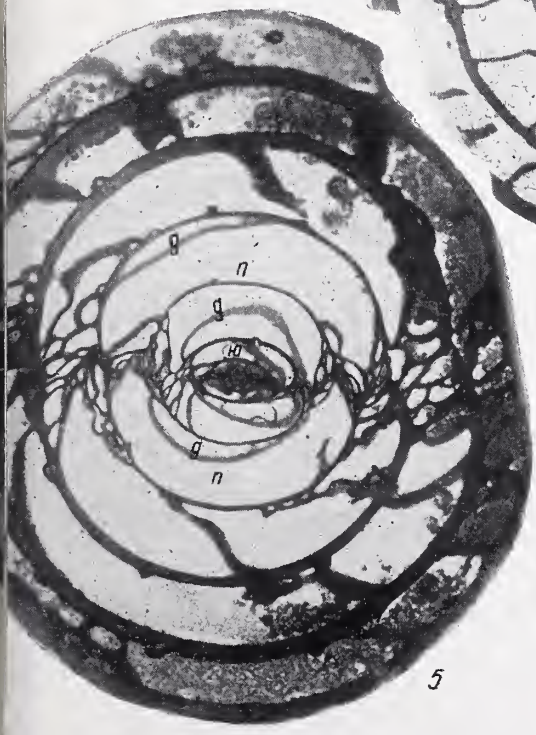
2



3



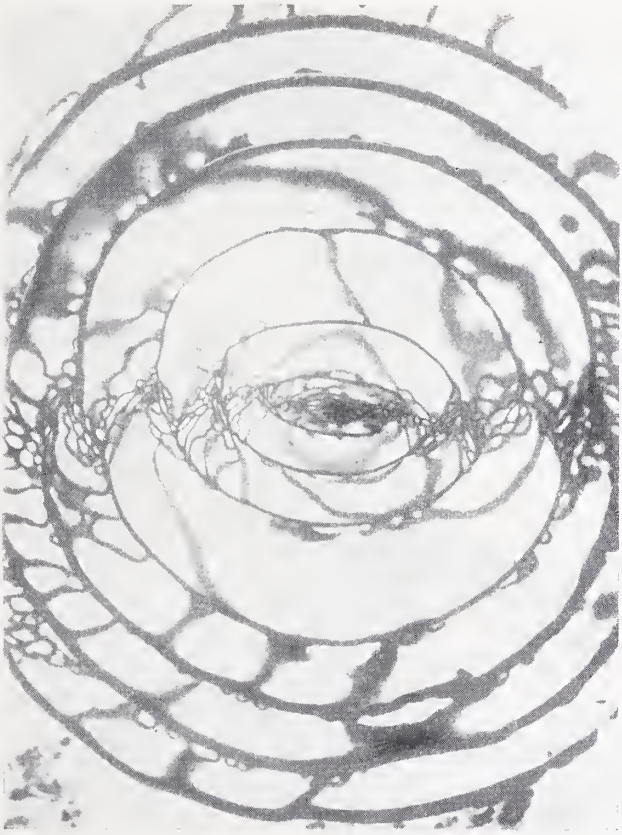
4



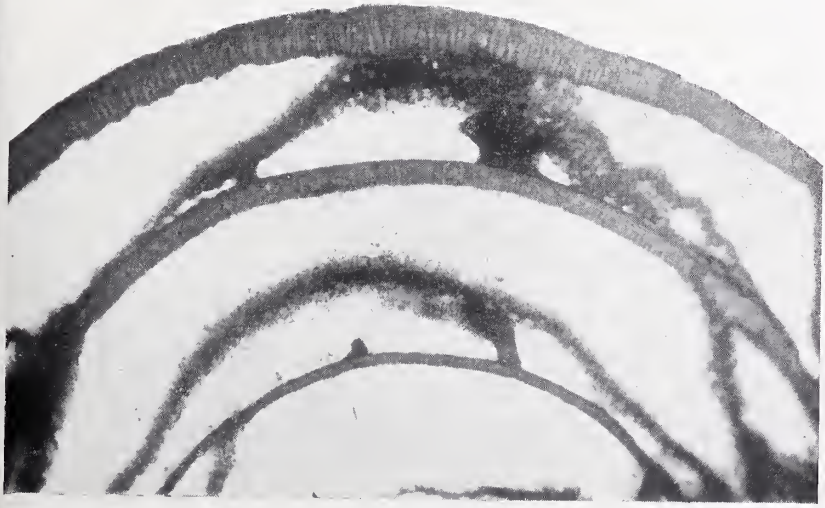
5

ТАБЛИЦЫ IV—VIII К СТАТЬЕ Д. М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВОЙ
и С. Ф. ЩЕРБОВИЧ

Таблица

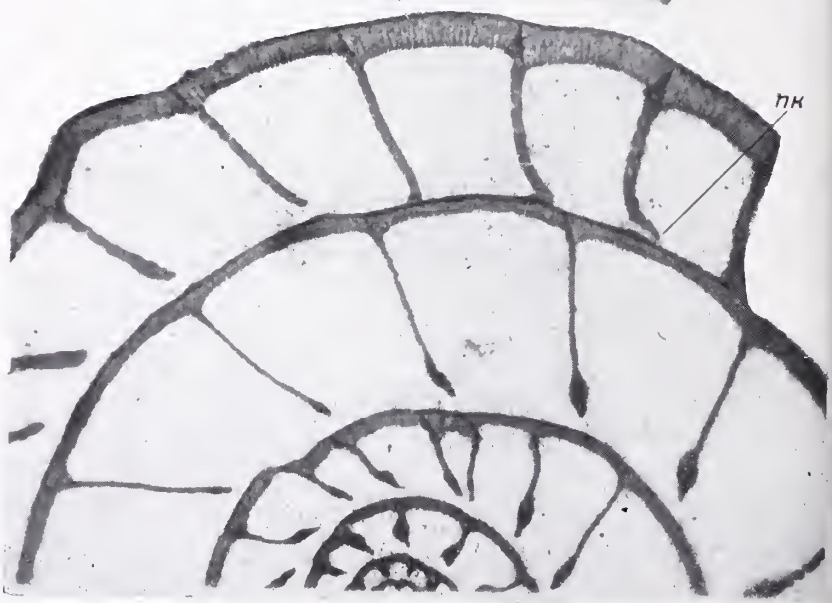


1

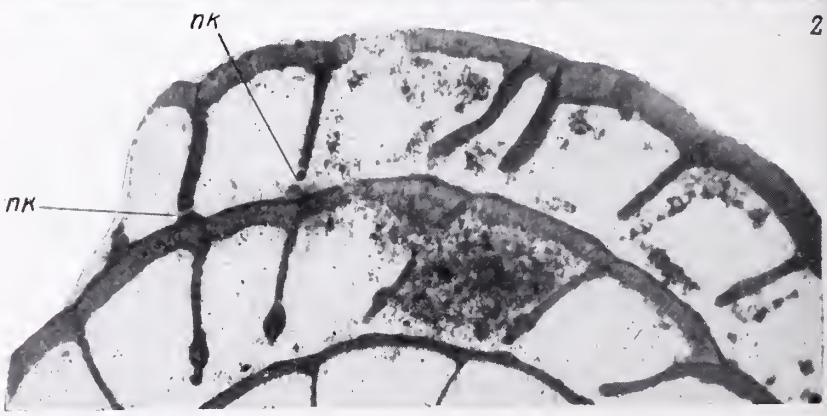


2

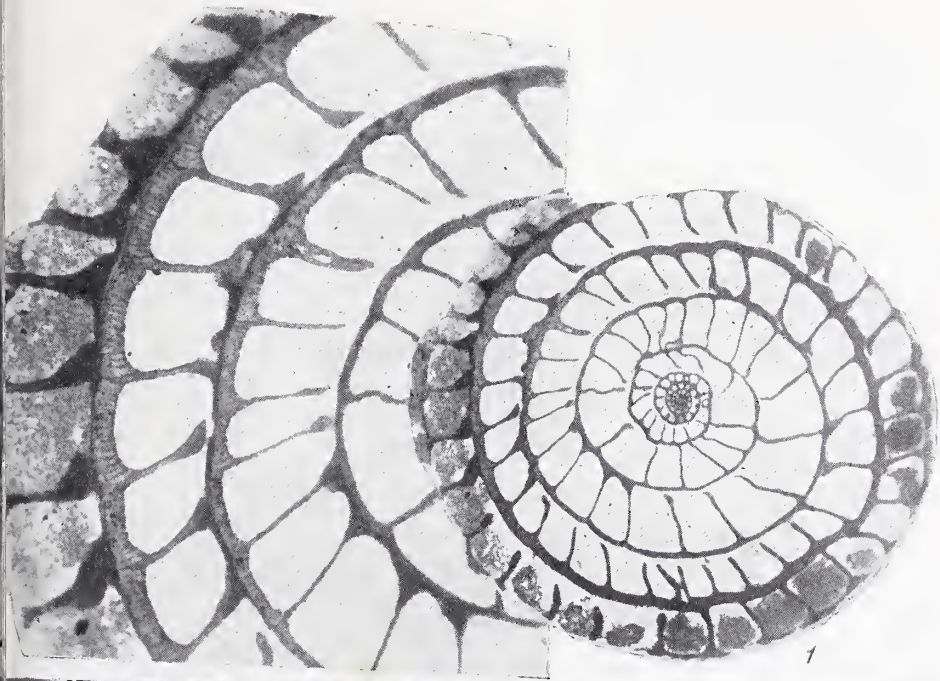
1



2



3

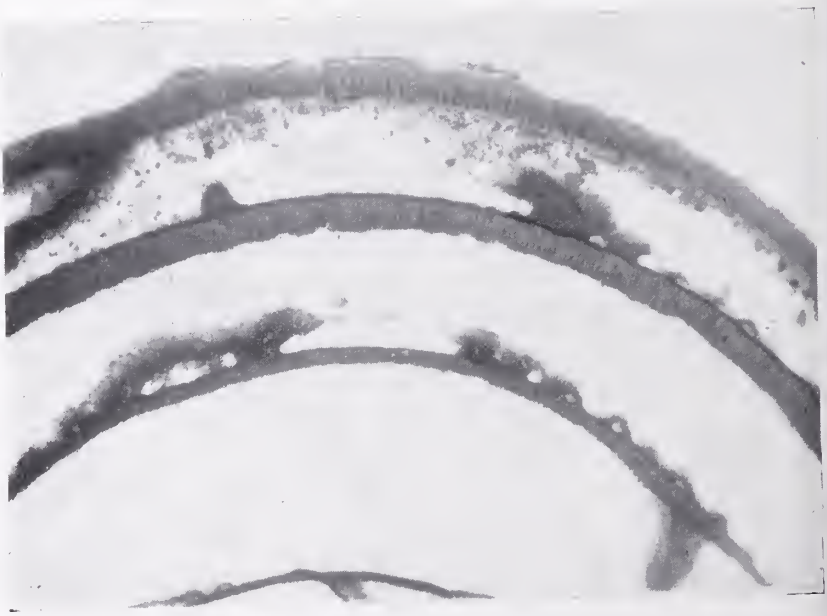


1

3

4

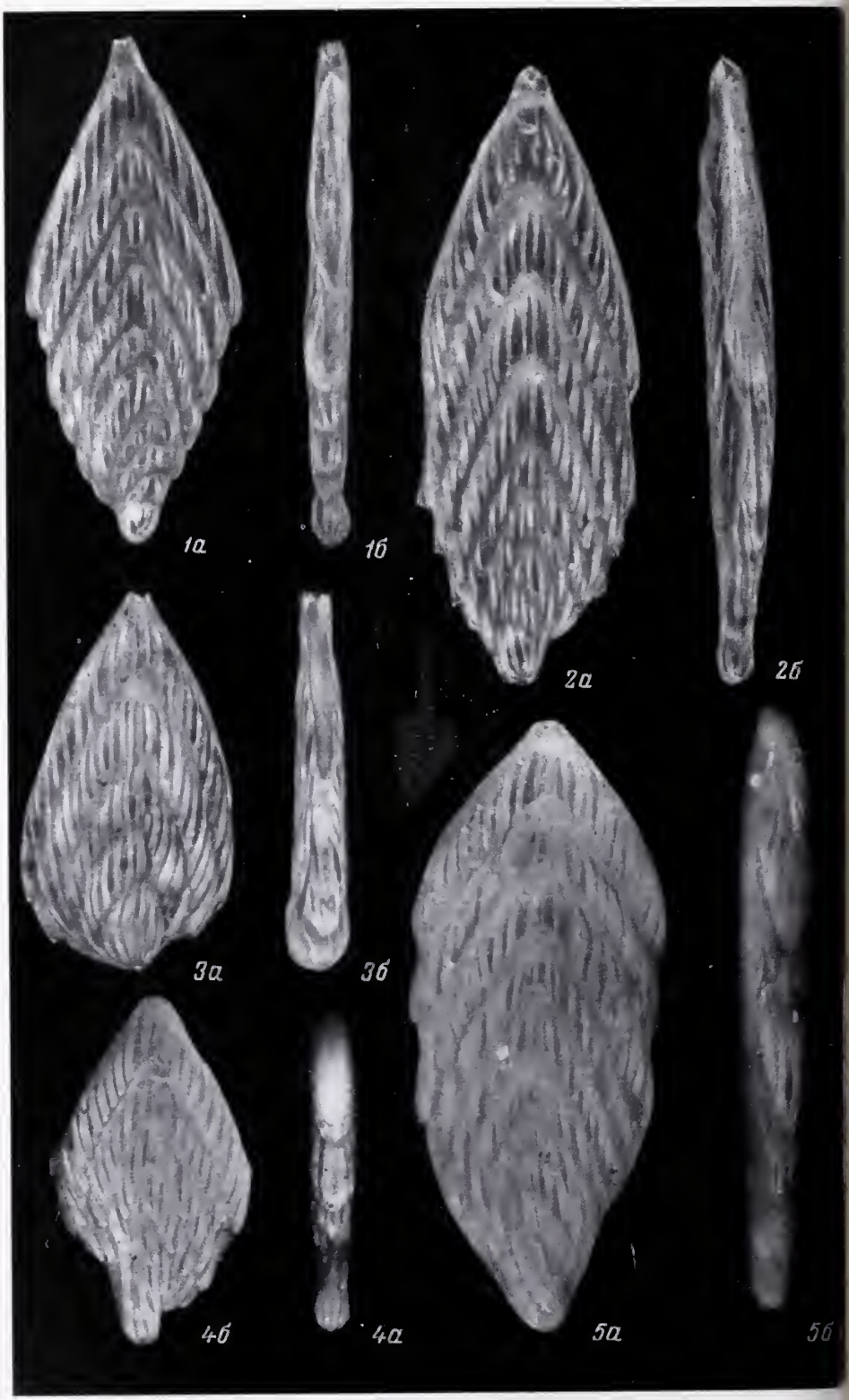
1



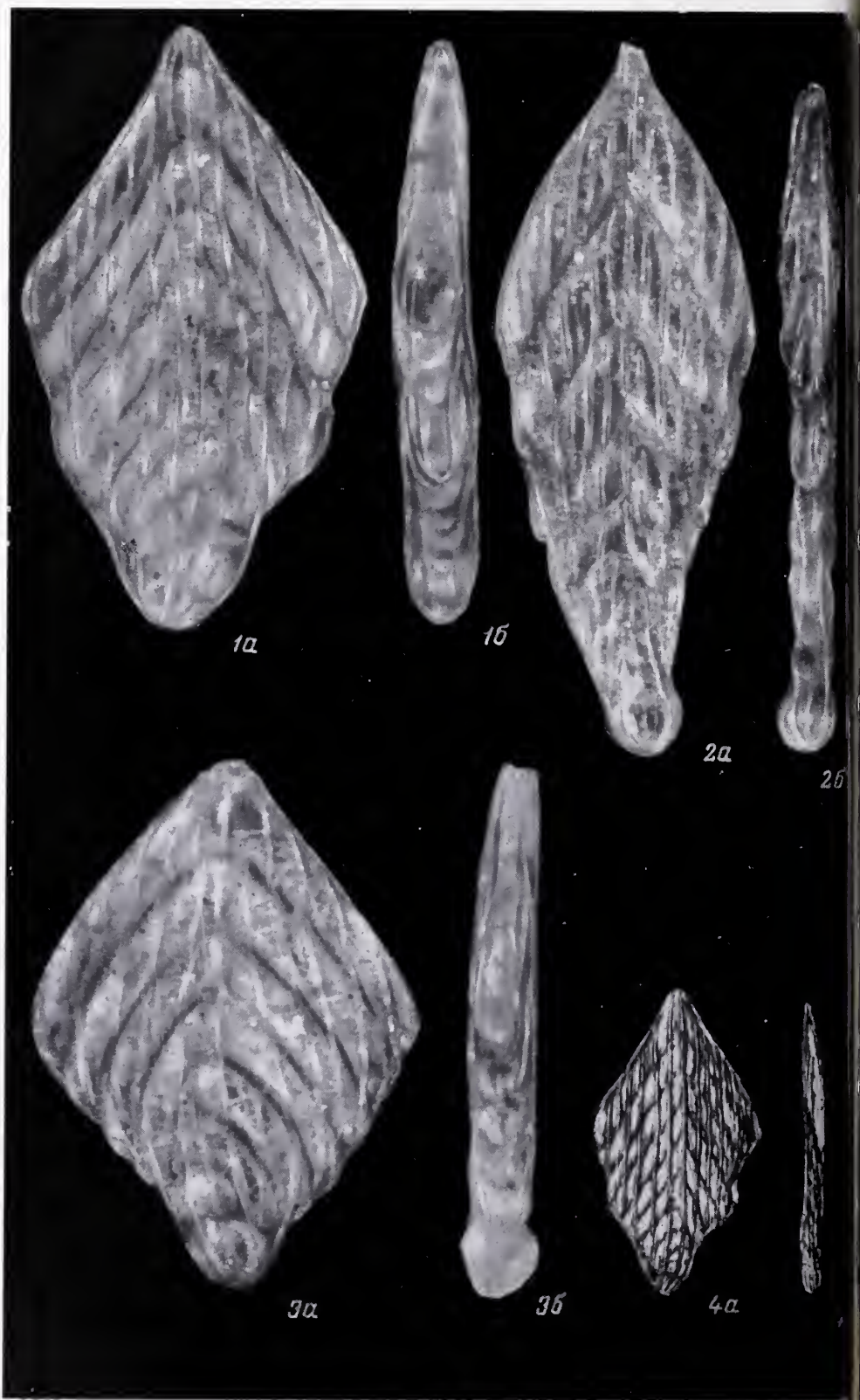
2

ТАБЛИЦЫ IX—XVIII К СТАТЬЕ К. И. КУЗНЕЦОВОЙ и Е. Я. УМАНСКОЙ

Таблица IX


1а
1б
2а
2б
3а
3б
4б
4а
5а
5б

1а
1б
2а
2б
3а
3б
4а
4б

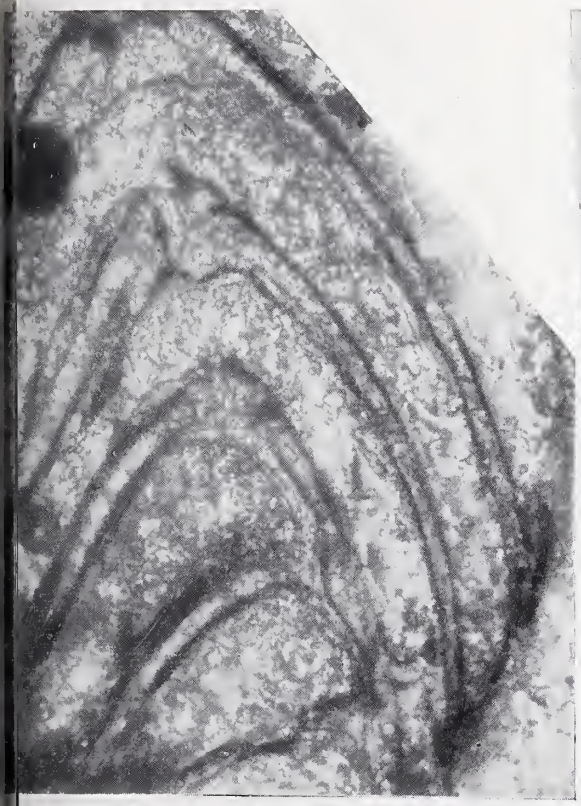

1а
1б
2а
2б
3а
3б
4а

1а
1б
2а
2б
3а
3б
4а
4б
5а
5б

1а
1б
2а
3а
3б
4а
4б
5а
5б
6а

1а
1б
2а
2б

3а
3б
4а
1а
2а
2б
4б
5а
5б

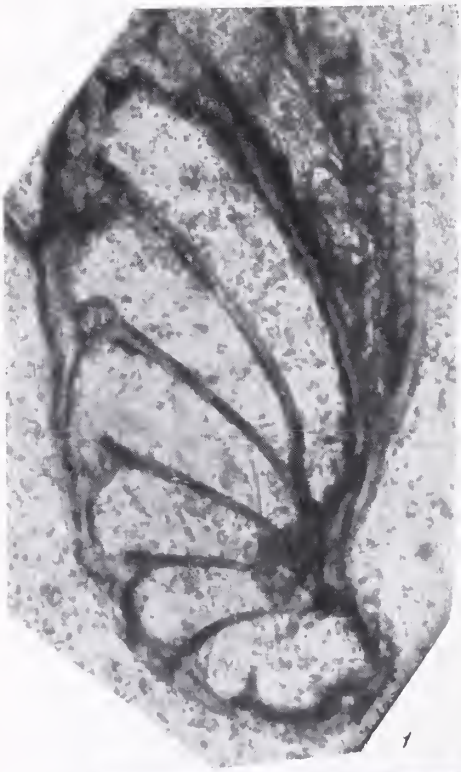


1а

2

1б

Заказ 4095

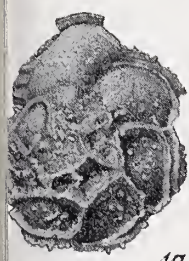


1

2

3

Таблица XIX


1а

1б

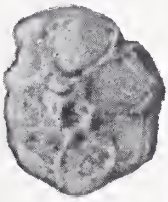
1в

г

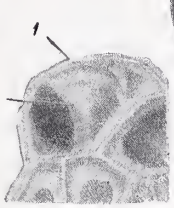
5в

5а

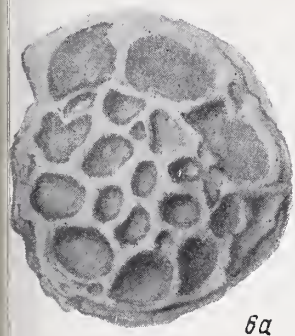
5г

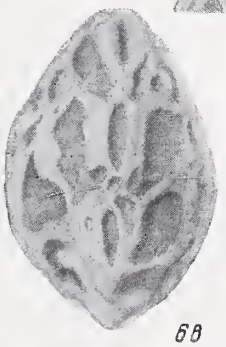


5б

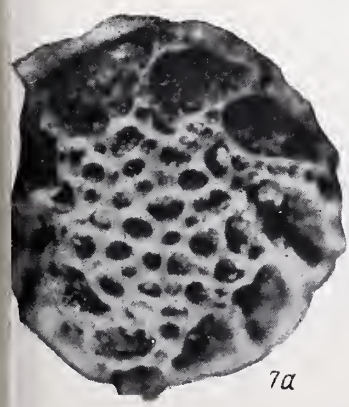


4


6а

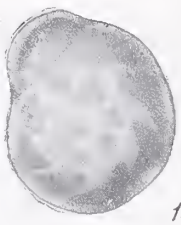

6в

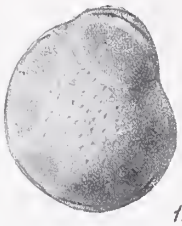
6б


7а

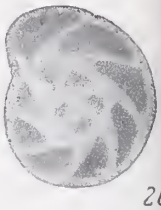
7в

7б


1а


1б

1в

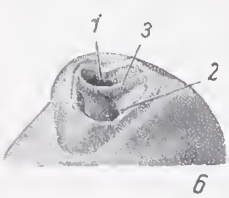

2а

3а

3б

2б

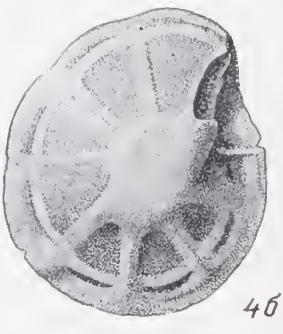
3в



6

2в

4а


4б

4

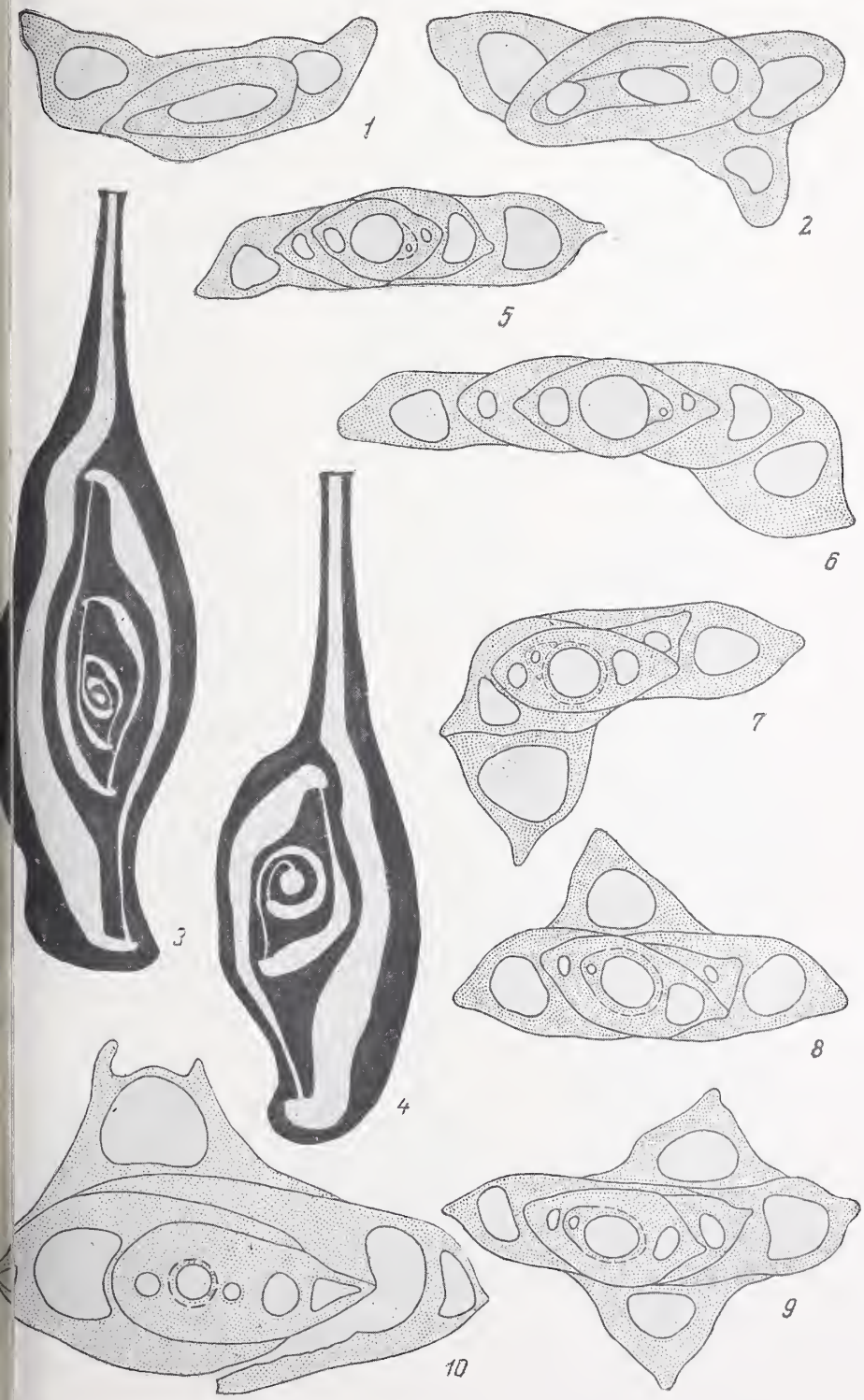
5а

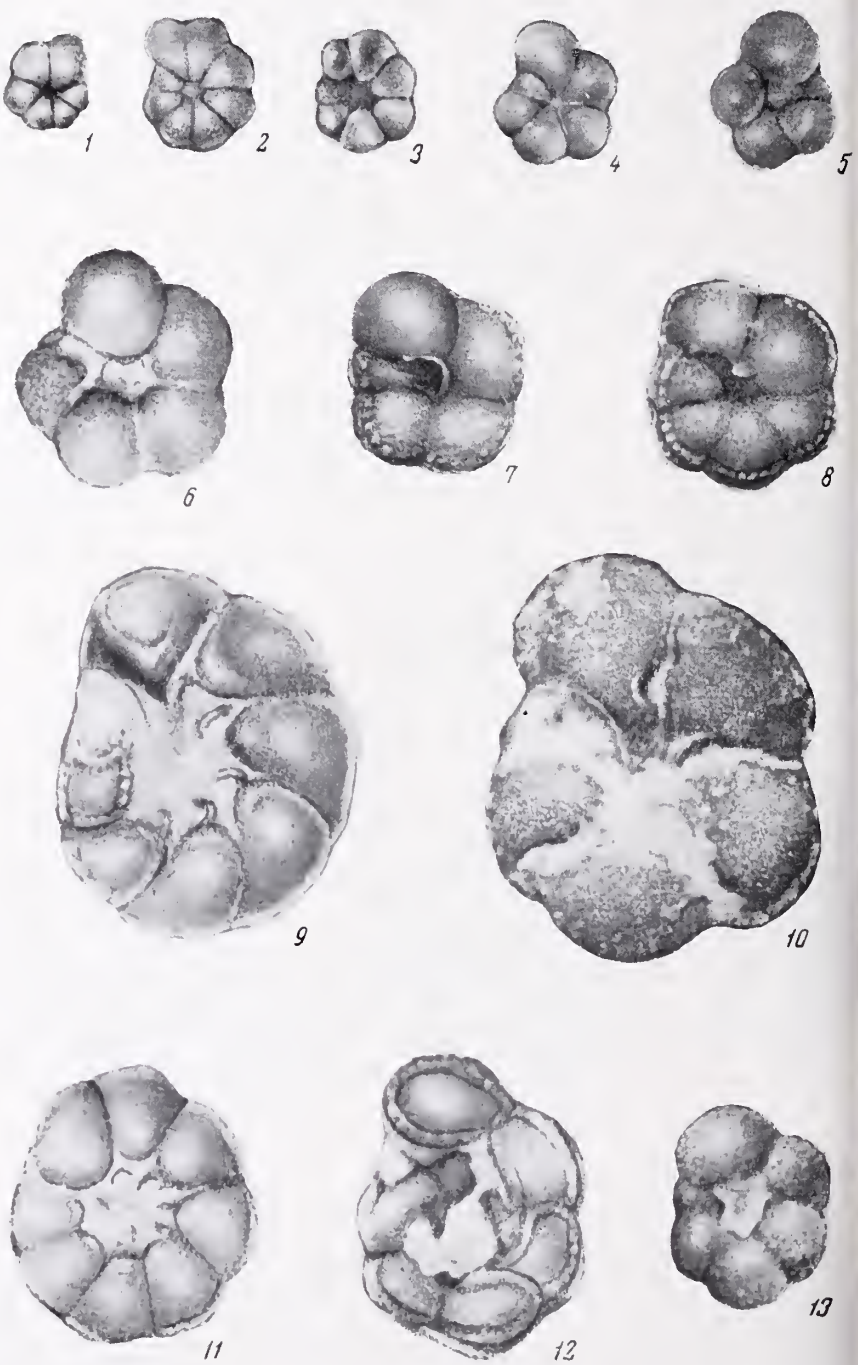
5б

5в

ТАБЛИЦА XXI К СТАТЬЕ А. Я. АЗБЕЛЬ

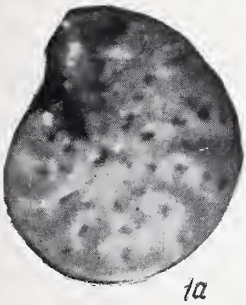
Таблица XXI




1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

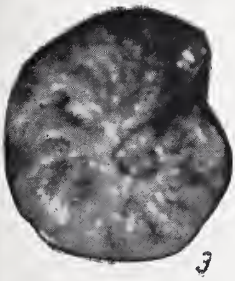
ТАБЛИЦЫ XXIII—XXIV К СТАТЬЕ Т. С. ТРОИЦКОЙ

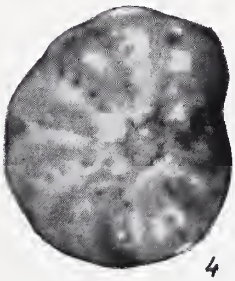
Таблица XXIII

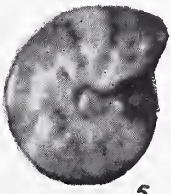

1а

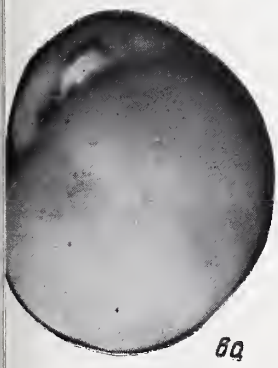
1б

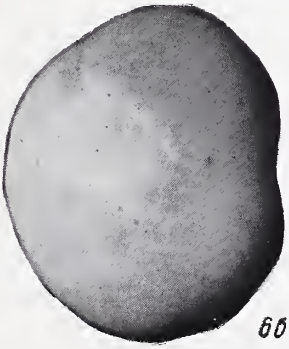
2

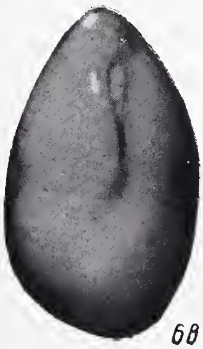

3

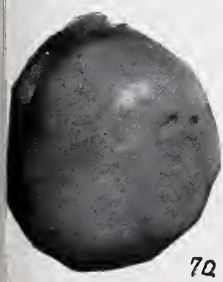

4

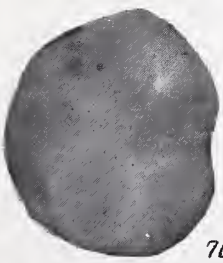

5


6а


6б


6в


7а


7б

7в

1а

1в

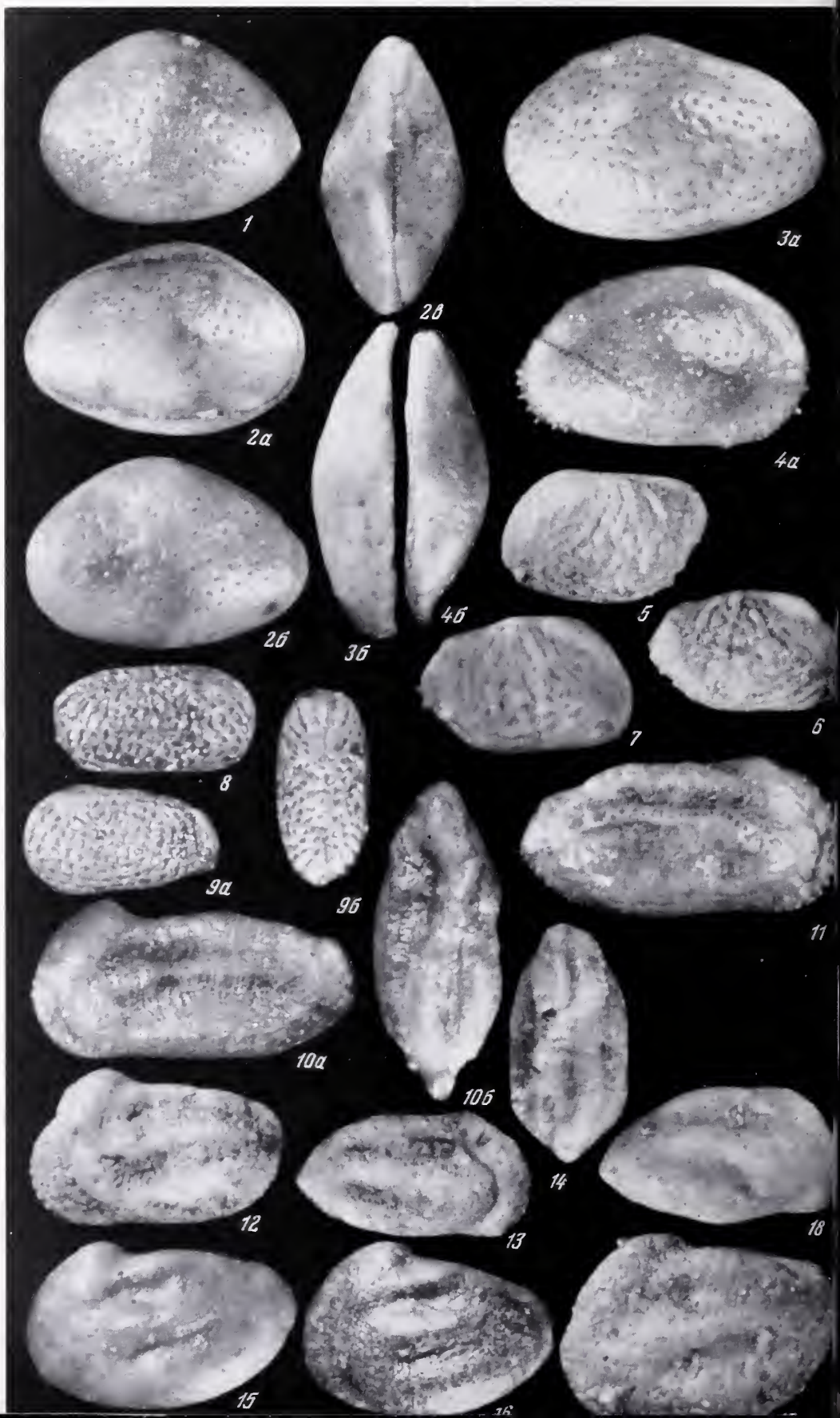
1б

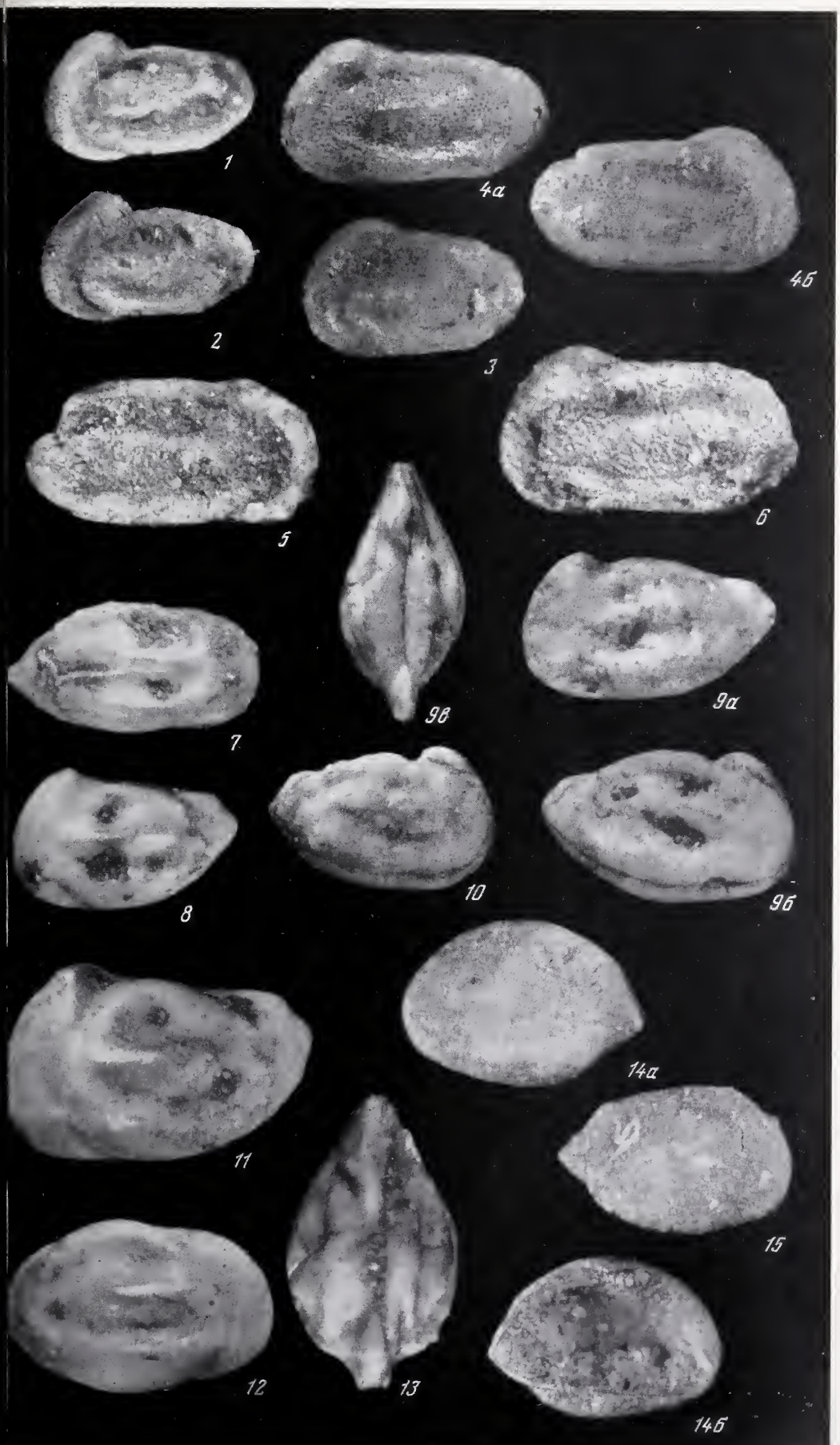
2а

2б

2в

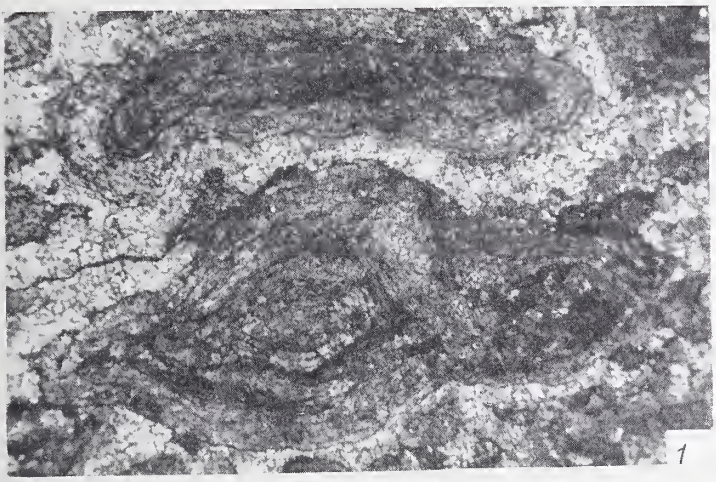
1а
1б
2
3
4а
4б
5
6
7
8
9
10
11а
11б
12
13
14
15
16
17
18б
19а
20а
20б

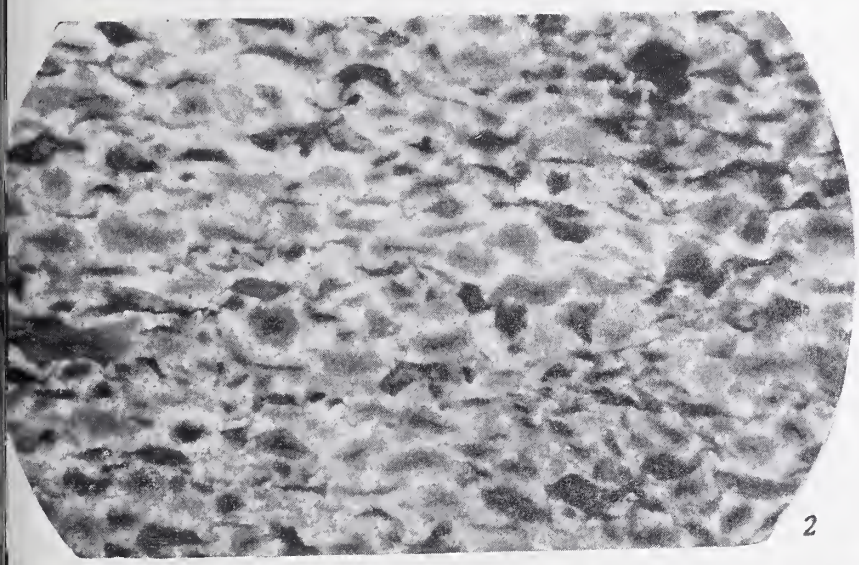

1
2а
2б
2в
3а
3б
4а
4б
5
6
7
8
9а
9б
10а
10б
11
12
13
14
15
16
18


1
4а
4б
2
3
5
6
9в
9а
7
8
10
9б
14а
11
15
12
13
14б

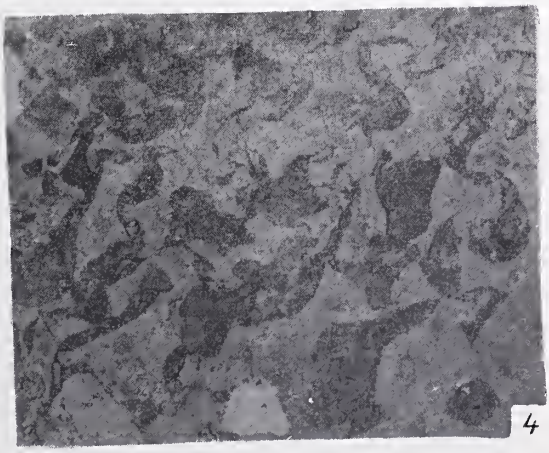
1
3
4
5
2
6
7
9а
8
10
11
9б
12
13
14
16
15

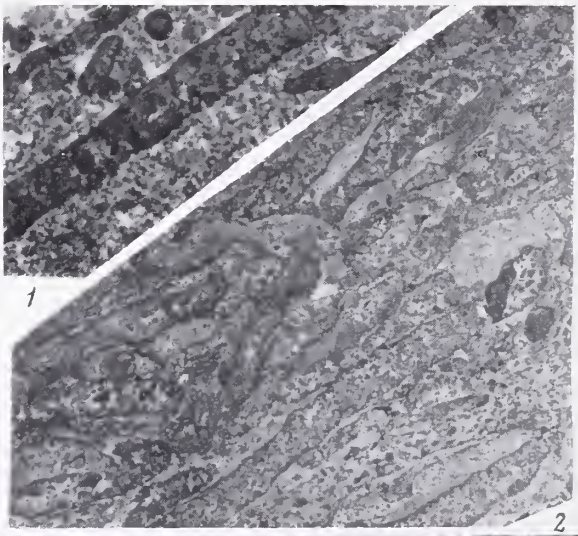
Таблица XXIX


1

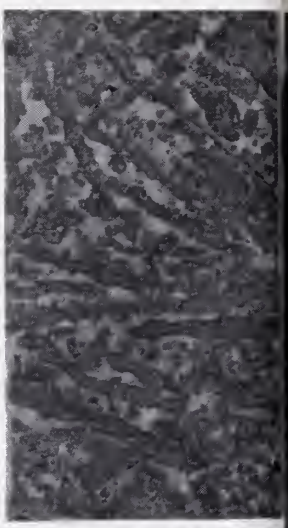

2

3


4

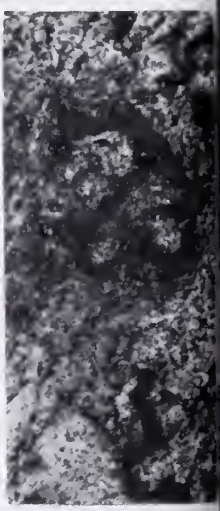


1



2

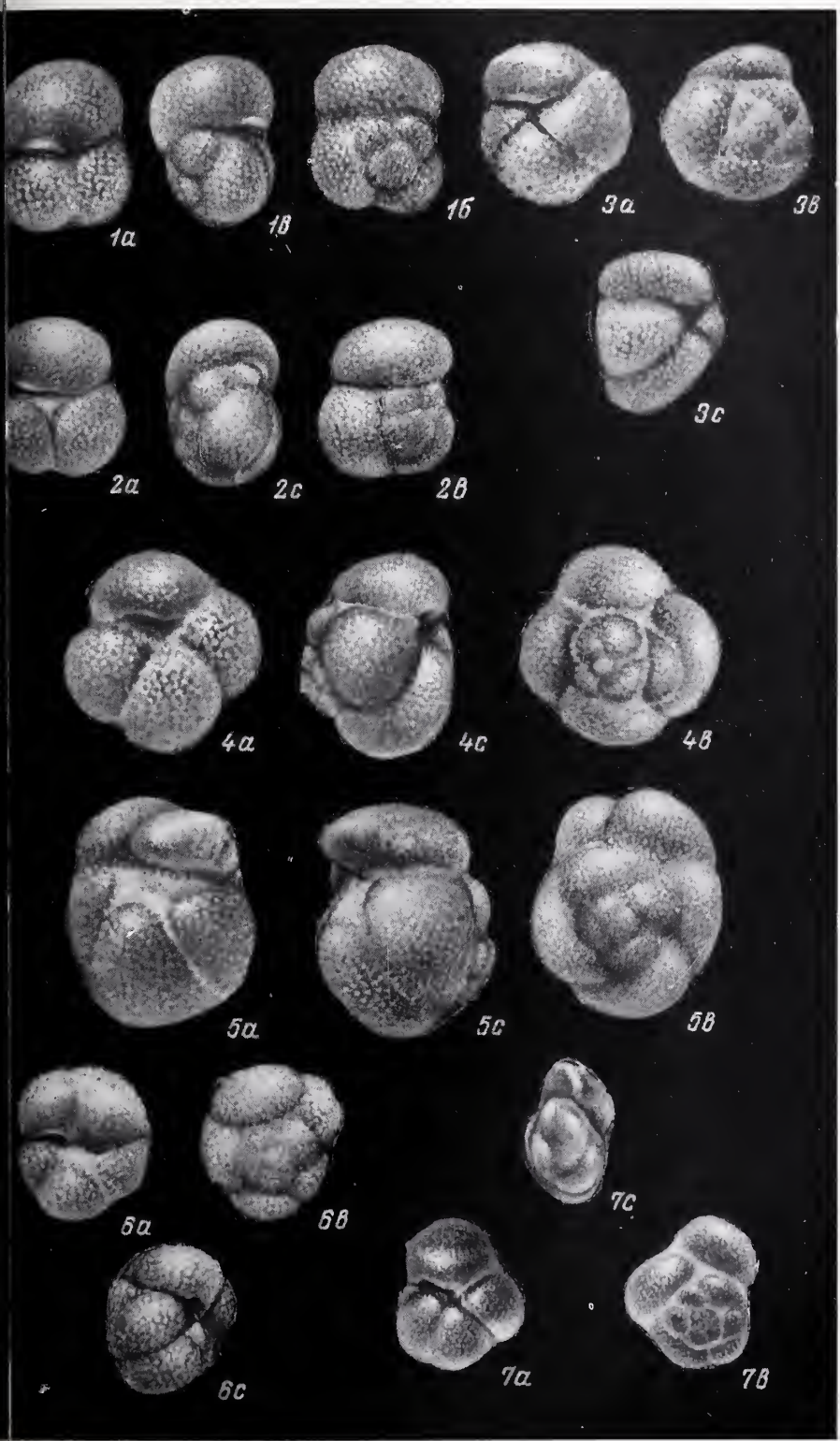
4



б

ТАБЛИЦА XXXI К СТАТЬЕ М. Я. СЕРОВОЙ

Таблица XXXI



ОПЕЧАТКИ И ИСПРАВЛЕНИЯ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
10	25 св.	исходного рода. Эти «подроды» не представляют собой систематической	исхождение. Образно выражаясь, это как бы «проба пера» на новый род
24	2 св.	постоянной	непостоянной
24	1 св.	Endothyranopsis и Dalnella	Eoendothyranopsis и Dainella

QE
721
A1 V95+

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

14

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

СИСТЕМАТИКА, ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ И СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФОРАМИНИФЕР

14

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА 1971

QE
721
A1 V95+
no 14

УДК 562/569

Ex1 Academy
Library
MAR 1 4 1972

Вопросы микропалеонтологии, вып. 14. Изд-во «Наука», 1971 г.

В сборнике рассматривается широкий круг вопросов по систематике, палеобиогеографии и стратиграфическому значению фораминифер девона, карбона, юры, нижнего мела, палеогена и неогена. Приводятся зональные стратиграфические шкалы и их обоснование для верхнего фамена и нижнего турне Южного Урала, верхнего кимериджа и волжского яруса Русской платформы, нижнего мела Крыма, а также для пелагических осадков палеогенового и неогенового времени северо-западной части Тихого океана.

В ряде статей содержится описание новых видов и родов фораминифер.

Сборник рассчитан на микропалеонтологов, биологов, а также на широкий круг геологов-стратиграфов.

Табл. 11, илл. 14, фототаблиц 30, библ. 276 назв.

Ответственный редактор

Л. М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА

423

2-10-1
560-71(11)

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

ыпуск 14 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1971

Е. А. РЕЙТЛИНГЕР

(Геологический институт АН СССР)

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СИСТЕМАТИКИ В СВЕТЕ ЭТАПНОСТИ РАЗВИТИЯ ВЕРХНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ ФОРАМИНИФЕР

Систематика, филогения и этапность развития фораминифер — разлы палеонтологических исследований, тесно взаимосвязанные, дополющие и в какой-то мере контролирующие друг друга. Основа совместого использования данных направлений в применении к изучению форанифер была заложена работами советских микропалеонтологов.

Как показали эти исследования, каждый этап характеризуется паралльным развитием филумов определенной направленности, дивергентно сходящихся от общего узла эволюции, образующегося в начальную зу этапов. Направленность объясняется близостью генного состава и одством воздействия стабилизирующего естественного отбора, протекющего в условиях среды, создаваемой периодически сменяющимися адочными циклами. Этапность обусловливается чередованием двух авных направлений эволюционного развития по А. Н. Северцову (967), а именно: арогенного процесса в начале этапа, относительно атковременного, и характеризующегося ароморфными (качественны) преобразованиями и аллогенного процесса, более длительного — работкой частных идиоадаптаций.

Соподчиненность крупных таксономических категорий в системе фузулинидей этапам крупного порядка уже рассматривалась Д. М. Раузер-Черноусовой (1963, 1965) и Е. А. Рейтлингер (1966, 1969).

Задача настоящего сообщения подчеркнуть необходимость тщательного изучения таксонов, возникающих в результате явлений направленности и параллелизма, и широко распространенных в эволюции фораминифер. Эти явления свойственны как процессу арогенеза, так и аллогенеза, но, по-видимому, особенно усиливаются у рубежей этапов. Фактический материал, отмечающий образование таксонов, обусловленных указанными особенностями эволюции, быстро накапливается в последние десятилетия; при этом поднимается ряд интересных и часто остро дискуссионных вопросов. Детальное изучение и систематизация подобных таксонов даст ценный материал не только для решения общих вопросов филогении и систематики фораминифер, но и будет иметь важное значение для определения рубежей этапов, а отсюда и для обоснования стратиграфических границ.

Направленные ряды развития. Естественные ряды направленного развития или гомологические ряды хорошо прослеживаются

среди палеозойских фораминифер, особенно среди фузулинид и эндот рид, что в свое время отмечалось в работах А. Д. Миклухо-Макла Д. М. Раузер-Черноусовой и С. Е. Розовской (1958) и Е. А. Рейтлинг (1958). Эти ряды, с одной стороны, четко намечают родственные связ но с другой, благодаря многообразию промежуточных звеньев, осло няют разграничение таксономических категорий, так как в направленн рядах между четкими ступенями эволюции образуются промежуточн звенья с переходными признаками. Следует отметить, что само суш ствование переходных форм ставится под сомнение приверженцами ко цепции дискретности границ видов (Руженцев, 1960; Невесская, 196 Однако природа переходных форм находит себе объяснение с позиц политипической концепции вида и понятия вида как стадии эволюц (Раузер-Черноусова, 1964). Существование переходных форм оправд вается и одним из принципов материалистического воззрения на эвол цию органического мира, как единства прерывности и непрерывнос

В работе вышеуказанных трех авторов по системе фузулинидей р сматриваются примеры нескольких направленных рядов, в пределах к торых устанавливаются таксоны с переходными признаками, при эт отмечается их недолговечность. Например, как промежуточное звено филуме родов *Fusulina* — *Fusulina* ex gr. *quasifusulinoidea* — *Quasifus linoides* — *Quasifusulina*, приведен род *Quasifusulinoides*. В последн новый ведущий признак данного ряда (строение стенки) находится в с дии формирования, а *Fusulina* ex gr. *quasifusulinoidea* отмечает моме его становления. Род *Eoverbeekina* в этой же работе назван «типич промежуточным родом» между семействами Staffellinidae и Verbeeki dae. Как промежуточный таксон в ряду *Eostaffella* — *Pseudostaffe* автором (Рейтлингер, 1963) был выделен подрод (*Eostaffellina*) ро *Eostaffella*. Признак, проходящий стабилизирующий отбор в данном ря озаваинеллид (удлинение оси раковины), у эоштаффеллин находилс стадии становления и не полностью координирован. Примерами так нов с переходными признаками между «четкими» и длительно суще вующими родами могут служить: *Eoparastaffella, Protriticites, Obsolet Eoparafusulina* и т. д.

Эволюционная значимость таксонов с переходными признаками определение их места в системе оценивается разными специалиста часто неоднозначно (от внутривидовых единиц до рода), иногда они учитываются вообще.

Вопрос о классификации и номенклатуре таксонов с переходны признаками на примере фузулинидей был поднят в работе Ф. Калер Г. Калер (1966). По их мнению, поскольку в эволюции фузулинид хо шо доказуемы пути направленного развития, то должны существов переходные виды и даже роды. Но в наименовании последних нере может возникнуть путаница, которую можно избежать, если договорит об их месте в системе. Франц и Густава Калеры совершенно правил подчеркивают, что выделение новых таксонов (например, рода или п рода) только тогда оправдано, когда они отвечают определенной ступ эволюции данной группы организмов и относительно долговечны, т. е. рактеризуют определенные дробные стратиграфические подразделен Кроме того, эти таксоны должны иметь определенный ареал, что Ка рами не принималось во внимание.

В целом для таксонов с переходными признаками можно предлож следующую классификацию на основе положений Ф. Калер и Г. Ка (1966), но с некоторыми дополнениями и уточнениями.

а) Если признак, свойственный новому роду, появляется у отделы особей разных видов предкового рода только на самой последней ста роста (например, в конце последнего оборота у фузулинидей), то в с такими признаками относятся к предковому роду.

Для обозначения такой категории предлагается после наименования едкового рода ставить в квадратных скобках наименование нового да, которому свойствен данный признак, как «разъяснение» на кой стадии развития находится данная форма. Этим самым показы-ется новое, но еще не устойчивое, направление развития. В частности, кое наименование, например, было бы очень удобно для обозначения реходных видов в ряду *Eostaffella — Millerella* и решило бы много-тний спор в классификации видов со слабой или частичной эволют-стью раковин в самой последней стадии роста. Объем рода *Mille-lla* Thompson s. str., как определенную стадию эволюции, следует огра-чить группой видов, объединяющихся около голотипа *Millerella rblensis* Thompson (Рейтлингер, 1966). Виды эоштаффелл с раковина-наутилоидной формы, только с частичной эволютностью в одном-двух следних оборотах будут относиться к внутриродовой категории, с обо-ачением *Eostaffella* [*Millerella*], например *E.* [*M.*] *infulaeformis* nel. и т. п.

б) Новый признак проявляется уже в определенных, хотя еще эколо-чески и географически ограниченных популяциях, и способствует обо-лению филумов данного направления развития. Однако новый при-ак возникает еще в рамках «старой структуры» предкового рода и обыч-лишь как новые количественные преобразования. Образующиеся ким образом таксоны часто недолговечны и в большинстве случаев ют слепые ветви. Такие таксоны следует рассматривать в качестве под-довых категорий предкового рода и относить к соответствующему се-йству. Примером их могут служить подроды — *Eostaffellina, Protriti-es* и т. д.

в) Виды, у которых появление нового прогрессивного признака коорди-нируется с преобразованием других, тесно связанных с ним признаков устойчиво проявляется во всей взрослой стадии роста, следует отно-ть к новому роду или подроду нового рода. Хотя в целом признаки у к еще переходные, но это уже определенно новая стадия эволюции. ичным представителем таких таксонов является род *Obsoletes*; одно-менно с укрупнением пор в строении стенки раковины этого рода про-ходит процесс олигомеризации — из четырехслойной стенки образуется хслойная. Кроме того, у ряда видов обсолетов начинает возникать иотекальное строение стенки в конце роста раковины, т. е. формирует-новое направление развития — новый тип стенки. Значение рода *bsoletes*, как новой стадии эволюции, высоко оценивается Г. Д. Кириее-. Она рассматривает его как родоначальника семейства Schwagerini-ae (Киреева, 1968). По-видимому, аналогично выделяется подрод *arastaffella* рода *Parastaffella*, кстати сказать, не принятый в издании сновы палеонтологии» (1959). У этого подрода координированно отра-ывается комплекс признаков, как-то: форма раковины, симметричная раль и многослойная стенка, и он является родоначальником семейст-Staffellidae.

г) Для обозначения переходных форм между видами предлагаются же наименования, как и приведенные для родов, т. е. сохранение их ределах предкового вида, с указанием направления развития в скоб-, или обоснование выделения нового вида путем применения стати-тических методов.

Параллелизм в развитии фораминифер. Вторым труд-ым вопросом систематики на современном этапе ее изучения является ассификация таксонов, возникающих в процессе параллельного разви-я и обусловленных сходным вектором изменчивости родственных форм общности их генного состава. Они образуют как бы горизонтальные ды, и системы фораминифер начинают «представляться» в виде решет-и образованной пересечением вертикальных и горизонтальных эволю-

Рис. 1. Примеры возможных сложных генетических взаимоотношений по данным р вития некоторых семейств палеозойских фораминифер

A, A_1, A_2, A_3, B, B_1, B_2, B_3 и C, C_1, C_2, C_3— условные различные филогенетические ветви, «вертика ные» ряды направленной изменчивости. A_1, B_1, C_1, A_2 B_2, C_2 и A_3, B_3, C_3 — «горизонтальные» ря сходных форм с изоморфными признаками и гомеоморфных форм, образующихся в результате пар лельного развития; a_1^1—a_2^2 и т. д.—пределы изменчивости в гомологических рядах наследствен изменчивости. I, II и III— ступени эволюции. 1—19—примеры параллельного развития и образова гомеоморфных форм (согласно закона гомологических рядов наследственной изменчивости Н. И. вилова). 1—4 — близкая гомеоморфия, семейство *Quasiendothyridae*: 1 — *Eoquasiendothyra* sp. for *recta*; 2 — *Eoendothyra communis*, 3 — *E. regularis*; 4 — «*Rectoeoendothyra*»; 5—8 — парагомеоморф в пределах подродов: 5 — *Quasiendothyra kobeitusana* и 6 — *Klubovella* sp.; 7 — *Q. konensis* и *Klubovella konensis*; 9—12 — парагомеоморфия, семейство Endothyridae: 9 — «*Cribrospira*» *rara* и *Cribrospira panderi*; 10 — *Mikhailovella* и 12 — *Endothyranella*; 13, 14 — приме далекой гомеоморф семейство Endothyridae: 13 — *Janischewskina* и семейство Bradyinidae, 14 — *Bradyina*; 15, 16— при далекой гомеоморфии, появление изоморфных признаков у представителей разных отрядов или п отрядов (появление субромбической формы раковины): отряд (или подотряд) Fusulinida, семейс Ozawainellidae, 15 — *Eostaffella* группы *ikensis* и отряд (или подотряд) Endothyrida, семейс Endothyridae, 16 — *Endothyra callosa*; 17—19 — появление субсферической формы раковины: от Fusulinida, семейство Ozawainellidae, 17— *Eostaffellina*, семейство Staffellidae, 18 — *Parastaffello* и отряд Endothyrida, семейство Endothyridae, 19 — *Endothyranopsis sphaericus*; *1—4* — формы э люции в пределах отдельных филумов: *1* — четкие звенья; *2* — переходные звенья; *3* — пределы менчивости в популяциях; *4* — гомеоморфные формы; *5* — условные различные филогенетичес ветви; *6* — «горизонтальные ряды»; *7* — филогенетическая ветвь развития семейства Quasiendoth dae с периодическим появлением развернутых форм; *8* — возможные различные варианты генети ских связей

ционных рядов (рис. 1). Параллелизм, с одной стороны, способству выявлению родственных связей (сходная изменчивость при общнос генного состава), но, с другой стороны, приводит к установлению гетер генных таксонов или, практически, к полифилии. Этот вопрос стоит последние годы очень остро не только в системе фораминифер, но и др гих групп (Матвеев, 1967; Любищев, 1968; Давиташвили, 1968). Как и вестно, монофилетическое и полифилетическое развитие часто рез противопоставляются. Однако некоторые исследователи высказывают за полифилию в том или ином ее значении для систематики (Любищ 1968; Тимофеев-Ресовский, Воронцов и Яблоков, 1969). Появление «

илетических» таксонов в родственных ветвях у генетически близких
ов, родов и даже семейств объясняется тем, что у них долго сохра-
тся общность генного состава, и они способны гомологично мутиро-
ь в сходных условиях существования. Сама возможность развития
аллельных рядов у потомков ранее дивергировавших форм обуслов-
ается общностью их происхождения. Полифилию, связанную с общ-
гью генного состава, Тимофеев-Ресовский, Воронцов и Яблоков (1969)
длагают называть парафилией. Можно предполагать, что это естест-
ное явление и оно должно учитываться при разработке систематики.
У фораминифер в процессе параллельного развития часто отмечается
никновение изоморфных признаков в разных филумах и появление
оморфных форм, корни которых трудно и даже не всегда возможно
становить. Наиболее пристальное внимание гомеоморфии, на примере
улинидей и архедисцид, уделил А. Д. Миклухо-Маклай (1955, 1957,
9). Он показал, что несмотря на сходство внешней формы, многие
ы фузулинидей сборны, поскольку их ювенариумы имеют различное
рение. А. Д. Миклухо-Маклай установил три типа гомеоморфии:
ходство внешней формы в рядах разных семейств — «далекая» го-
морфия; 2) сходство в пределах филума разных родов одного семей-
— парагомеоморфия; 3) сходство в филумах видов одного рода —
изкая» гомеоморфия. Примеров появления гомеоморфных форм в
личных ветвях верхнепалеозойских фораминифер в настоящее время
стно много (см. рис. 1). Миклухо-Маклай высказал также мысль,
роды долгоживущие и с большим числом видов, вероятно, гетероген-
например такие, как псевдофузулины, тритициты и парафузулины.
Позднее к этому же выводу пришла Коханска-Девиде (Kochansky-
idé, 1969). В близком разрезе, но в более широком плане, ею напи-
статья, специально посвященная широкому развитию явлений па-
елизма в эволюции фузулинид. Она четко показывает, что большин-
морфологических признаков, характерных для фузулинидей, может
наково проявиться в родах, принадлежащих различным филогенети-
им ветвям, при этом даже в разное время. В результате параллелиз-
возникают гомеоморфные формы, подразделить которые нередко
овится невозможно, а отсюда некоторые роды фузулинид представ-
г «сочетание» потомков генетически различных предков.

Параллелизму в развитии фузулинидей особо важное значение при-
л Э. Я. Левен (1967). Он считал, что это явление составляет одну из
их характерных черт эволюции фузулинидей. При этом параллельное
витие подчиняется закону гомологических рядов Н. И. Вавилова в
едственной изменчивости, т. е. чем больше сходство, тем ближе дан-
таксоны генетически. Э. Я. Левен значительно расширил список гете-
нных родов, приводимых А. Д. Миклухо-Маклаем, включив сюда
же такие широко известные роды, как *Chusenella, Rugosofusulina,*
ina и т. д. Согласно его данным многие роды фузулинидей искус-
нные и их «следует принимать пока лишь условно» (Левен, 1967,
123).

настоящее время не оставляет сомнения необходимость присталь-
внимания на явление параллелизма при разработке систематики
аминифер. В частности, с параллельной эволюцией, по-видимому,
но также связать известные в литературе четыре варианта предпола-
ых генетических связей между родами *Fusulinella* и *Triticites*. На-
мим, что этот ряд направленного развития неоднократно изучался
алистами (Рязанов, 1958; Никитина, 1960; Чэнь Цзинь-
1963; Киреева, 1964, 1968; Розовская, 1966). Возникшие при этом
согласия нам кажутся не случайными, а говорят о том, что естествен-
генетические связи не так «прямолинейны», как часто представляют-
схемах родового уровня (например, схема Розовской, 1969).

Гетерогенных родов, вероятно, много как среди фузулинидей, та среди других фораминифер и, вопрос их систематики весьма сущест К категории таких родов, например, принадлежат хорошо известны верхнем палеозое роды, как-то: *Cribrostomum* (ранняя стадия — раз виды текстулярий), *Climacammina* (ранняя стадия — разные виды к ростом), *Endothyranella* (разные виды эндотир) и т. д. К этой катего возможно, относится большинство родов, имеющих биморфную раков

К сожалению, указанные авторы, специально поднимающие вопр о гетерогенных родах, не дают четких указаний на выход из создавше положения. Гетерогенные роды принимаются пока лишь условно и пе современным микропалеонтологом стоит задача дробить и дробить да установленные и хорошо известные роды, пытаясь разделить состав щие их генетические видовые филумы (при этом не всегда это будет можно, например, при сокращенных онтогенезах).

Бесконечно дробя таксоны, широко используемые в современной стеме фораминифер, мы однако можем потерять ступени эволю «реально существующие» и важные «для понимания законов истор ского развития органического мира» (Давиташвили, 1968, стр. 162—1 и система может стать расплывчатой. Особая классификация ступе эволюции уже предлагалась многими систематиками с применением циальных терминов, например, «град» и некоторых других; однако усложняет системы органического мира и не получила широкого при ния. В 1958 г. В. Покорный, в своем труде по основам микропалеонт гии, принял понятие морфологического рода — преимущественно для дов, образованных близко родственными видами предкового рода (korny, 1958). В настоящее время, учитывая парафилию, по-видим можно считать естественным, что один вид или род мог произойти от гого, не только в результате «прорыва» на новый эволюционный уро популяций одного вида, но и одновременно и в пределах одного аре популяций близко родственных видов. Эти прорывы могли иметь м вследствие гомологических мутаций и сходного вектора отбора, на о ве общности генного состава (Тимофеев-Ресовский, Воронцов и Ябло 1969). Вопрос о значении таксонов, возникших парафилитически видовом уровне, в систематике фораминифер должен быть постав ближайших исследованиях.

Систематизации форм, образованных в результате параллелизма, могает закон гомологических рядов наследственной изменчив Н. И. Вавилова (1967), имеющий большое значение в изучении расти ного мира и прослеживающийся также и в мире животных.

Главное положение закона гомологических рядов наследственной менчивости Вавилова сводится к тому, что генетически близкие вид роды характеризуются рядами однотипной наследственной изменчив Последняя настолько «правильна», что позволяет предвидеть наличие мологичных форм в различных рядах изменчивости родственных ф Чем полнее сходство изменчивости, тем ближе генетически данные в и роды. При этом целые семейства характеризуются определенным лом изменчивости, проходящим через все роды и виды. На возможн применения закона Н. И. Вавилова для установления родственных св среди фораминифер указывает Э. Я. Левен (1967). В 1969 г. Б. В. П ков использует этот закон, с применением математического анализа, классификации докаменноугольных фораминифер.

Следует сказать, что основные положения закона гомологических дов наследственной изменчивости уже ранее использовались при ра ботке систематики фораминифер. Так, А. Д. Миклухо-Маклай (1955, 1 1959), выявив ряды гомеоморфных форм у фузулинид и архедис применил их для построения систем указанных групп; Е. А. Рейтли (1958), учитывая вероятность появления изоморфных признаков в раз

лумах эндотирид, отнесла роды *Bradyina* и *Janischewskina* к разным мействам. Эти роды по одинаковому признаку сложных септальных вов обычно объединяются вместе (Миклухо-Маклай, 1963; Loeblich, ppan, 1964 и т. д.). Однако по комплексу других признаков они явно инадлежат к разным филогенетическим ветвям.

Гомологические ряды наследственной изменчивости на примере верх-палеозойских фораминифер прослеживаются как по горизонтали, так и вертикали, показывая сходные векторы изменчивости на последова-ьных временных уровнях. При этом изоморфные признаки отрабаты-отся, проходя последовательно стадии становления и формирования.

Гомологические ряды наследственной изменчивости, хотя и дают чет-ю картину родственных взаимоотношений, но в ряде случаев ставят ред исследователем трудную задачу классификации и номенклатуры ксонов, их составляющих. Остановимся на примере, который уже отча-рассматривался нами в работе 1961 г. (Рейтлингер, 1961а). При чении квазиэндотир нами было выявлено, что различные их виды в следовательных стратиграфических интервалах времени образуют раллельные ряды развернутых форм на видовом и подродовом уров-, т. е. образуются «полифилитично» из разных видов квазиэндотир на ных ступенях развития последних (рис. 1, 1—8). При этом признак вернутости, по-видимому, мог возникать спорадически, в зависимости экологических условий. Ранее развернутые формы первой и второй пени (табл. 1, слои 1 и 2) выделялись Н. Е. Чернышевой (1952) как *Ammobaculites* Cushman, а третьей (слой 3) Н. С. Лебедевой 56) — как новый род *Klubovella*. Считая, что признак развертывания рали, как и связанный с ним признак ситовидного устья[1] присущи

Таблица 1

Примеры различных классификаций квазиэндотир

Стратиграфические подразделения		Таксономические категории			
		Условно-морфологическая классификация		„Естественная" классификация	Классификация по степени развития признака выпрямления
		«Парные» подроды			
Слои	Род	Спиральные	Развернутые	Внутривидовые таксоны	Род, подрод, форма
3	*Quasiendothyra*	*Quasiendothyra kobeitusana* и *Q. konensis*	*Quasiendothyra* Rauser, *1948*	*Klubovella* Lebedeva, *1965*	*Quasiendothyra konensis* forma *recta*; *Q. mirabilis* forma *recta* и т. д.	Род *Klubovella*[1]
2	*Quasiendothyra*	*Q. communis communis*	*Eoendothura* Miklucho-Maclay, *1960*	„*Rectoeoendothyra*" (= *Ammobaculites markovskii* N. Tchern., *1952*)	*Q. communis* forma *recta*; *Q. kamenkaensis* forma *recta* и т. д.	Подрод *Quasiendothyra* („*Rectoquasiendothyra*") [*Q. (R) markovskii*]
1	*Quasiendothyra*	*Q. bella*	*Eoquasiendothyra* Durkina, *1963*	„*Rectceoquasiendothyra*" (= *Ammobaculites* sp.) = *Eoquasiendothyra bella* (N. Tchern.)	*Q. bella forma recta* и т. д.	Внутривидовая единица *Quasiendothyra (Eoquasiendothyra)* [*Q. (E.) bella* forma *recta*]

[1] Видовая принадлежность спиральной стадии часто определима.

признаку ситовидного устья Н. С. Лебедева в 1956 г. выделила новый род *Cribendothyra*.

роду *Quasiendothyra*, мы предложили биморфные формы выделять
forma recta. Одновременно отмечали, что род *Klubovella* может бы
сохранен как условно морфологический в интерпретации этого терм
по Покорному (Pokorny, 1958). В этой же статье развернутые фор
септагломоспиранелл, с хорошо выраженной прямолинейной частью,
делялись нами как новый, условно морфологический подрод предков
рода с приставкой «Recto» (см. табл. 1).

В дальнейшем классификация биморфных выпрямляющихся форм
примере турнейеллид была разработана О. А. Липиной (1965). Ею бы
выделены три последовательные таксономические категории, соотв
ственно трем основным стадиям развития признака развернутости (т
по степени его проявления): 1) признак выпрямления развит слабо
имеется к нему только тенденция — выделяется forma *recta*, 2) бимо
ность четкая, систематическое положение исходной спиральной ча
определимо — подродовая категория предкового рода с приставк
«recto», 3) прямолинейная стадия превалирует, черты исходной спира
ной формы теряются — устанавливается новый род. В применении к к
зиэндотирам получится классификация, показанная нами в крайнем п
вом столбце табл. 1. Такая классификация кажется относительно есте
венной, хотя приводит к дроблению таксонов, что усложняет общую
стему; при этом таксоны, связанные с развернутой стадией, несомне
парафилетичны на видовом уровне, т. е. это та же условно-морфологи
ская система.

С гомологическими рядами наследственной изменчивости на родов
уровне мы встретились также при изучении фораминифер верхнего де
на[1]. В верхнем девоне выделяется ряд родов направленного разви
(рис. 2; табл. I, фиг. 14—16): *Earlandia* Plummer, 1930 — *Paratichin*

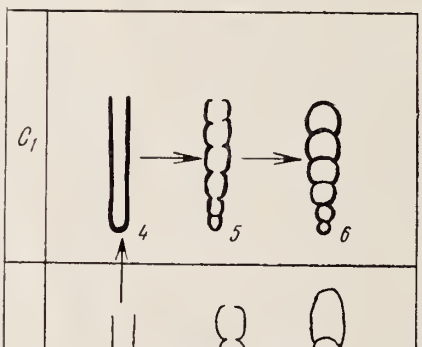


Рис. 2. Ряды гомеоморфных форм в семействе Earlandiidae

1 — Earlandia; 2 — Paratichinella; 3— Tichinella; 4— Earlandia; 5—«Earlandinella»; 6 — Earlandinita

Reitlinger, 1954 — *Tichinella* Bykova, 1952. Ряд гомеоморфных форм
установлен ранее в нижнем карбоне Р. Каммингсом (Cummings, 19
а именно (табл. I, фиг. 17—19); *Earlandia* Plummer, 1930 — *Earlandi*
la Cummings, 1955 — *Earlandinita* Cummings, 1955. Перед нами вс
вопрос, придерживаться ли «горизонтальной» или «вертикальной» кл
сификации? В издании «Treatise» (1964), род *Earlandinella* взят в си
нимику рода *Paratichinella*, а род *Tichinella* — в синонимику рода *No*
sinella (однорядная форма с двухслойной стенкой). Оба принятых р

[1] См. статью Вл. Вл. Меннера и Е. А. Рейтлингер в этом же сборнике.

очены в разные семейства. В издании «Основы палеонтологии» 9) — род *Earlandia* и роды *Paratichinella* и *Tichinella* относятся к разным семействам одного отряда. Применение закона гомологиче- рядов наследственной изменчивости позволяет считать, что естест- ее объединить все эти роды в одно семейство и, вероятно, правильнее сифицировать таксоны «по горизонтали». Хотя в последнем случае ичия между девонскими и каменноугольными родами будут практи- и на видовом уровне (следует отметить, что каменноугольные роды еще очень слабо изучены).

Особенности эволюции у рубежей этапов. В филоге- фораминифер наиболее резко отражается смена аллогенных процес- на арогенные, происходящие в начале крупных этапов, а также смена енных на аллогенные внутри крупных этапов. Рубежи этапов более ого порядка, связанные с эволюционными изменениями только в пре- х одного из этих процессов, будут менее резки. Сравнительный ана- особенностей эволюции, протекающей у рубежей различного поряд- поможет более четко обосновать соответствующие им границы стра- афических подразделений.

рубежей высокого порядка возникают крупные «узлы» эволюции -видимому, значительно усиливается образование таксонов с пере- ыми и изоморфными признаками. Короткие ветви таксонов с «про- уточными» признаками хорошо прослеживаются на последних фило- гических схемах фузулинидей, разработанных Ч. Россом (Ross, 1967) Е. Розовской (1969), хотя не всегда генетические связи оцениваются значно. Эти ветви недолговечны (чаще одна-две зоны), часто слепые, рубежи или приурочены к их пограничным зонам. Схема Росса енно интересна, поскольку выявляет ареалы распространения родов линидей, показывая, что роды с переходными признаками часто про- иально ограничены.

аиболее детально в настоящее время изучен рубеж средне- и позднe- нноугольного этапов (Рязанов, 1958; Никитина, 1960; Чэнь Цзинь- 963; Киреева, 1964, 1968; Розовская, 1966, 1969). Стадийность выра- нового ароморфного признака, кериотекального строения стенки, азованием таксонов с переходными признаками, четко выступает из анных работ. Возникновение нового признака большинством авторов олее детально рассматривается на примере ряда *Fusulinella — Fu- ella — Obsoletes — Protriticites — Montiparus — Triticites.* В этом ря- гут быть выделены три ступени.

ервая ступень «*Fusulinella — Protriticites*» характеризуется разви- видов с укрупненными порами в стенке раковин с фузулинелловым ехслойным строением. Образовавшиеся таким образом протрити- , качественно еще не отличаются от предковых фузулинелл и рас- риваются как подрод последних и соответственно помещены в се- во Fusulinidae. Многие авторы считают эту ветвь слепой.

торая ступень «*Obsoletes — Montiparus*» уже «качественно» новая я в общей эволюции фузулинидей. В это время происходит процесс мерации слоев в стенке при координации с крупными порами. Из ехслойной стенки образуется двухслойная, кроме того, появляются ы с альвеолярными порами. Эти новые таксоны рассматриваются Розовской (1969) как род *Obsoletes*, а Г. Д. Киреевой (1968), как од *Obsoletes* рода *Triticites*. Одновременно развиваются виды с ме- дачной корреляцией новых признаков, объединяемые С. Е. Розов- (1966) в род *Montiparus*. Последний образует короткую слепую в. Некоторые авторы связывают образование обсолетов с протрити- и, но большинство считает их потомками фузулинелл. Таксоны *letes* и *Montiparus* относятся к новому семейству *Schwagerinidae*, признаки нового семейства у них еще недостаточно четко выражены.

Однако в стадию, соответствующую их развитию, произошла коррел признаков, подготовившая главный ароморфоз, т. е. отработка ке текального строения стенки, свойственного всему новому семейству.

Третья ступень «*Triticites*» характеризуется устойчивым образова форм с кериотекой и быстрым аллогенезом на этой основе со всесве распространением.

В настоящее время граница среднего и верхнего карбона единод всеми микропалеонтологами проводится в основании зоны Obsol т. е. с началом второй ступени в рассматриваемом филогенетиче ряду или с начала фазы формирования прогрессивных элементов поз каменноугольного этапа.

Исходя из рассмотренного примера, можно подойти к анализу руб ранне- и среднекаменноугольного этапов, а соответственно и к обосн нию границы нижнего и среднего карбона. В определении полож последней, как известно, существуют разногласия, связанные с от нием краснополянского горизонта к нижнему или к среднему карб

Отработка ароморфного признака — удлиненной оси в коррелят хоматами у фузулинидей, наблюдающаяся у этого рубежа, также исходит сходно ступенчато. Следует сказать, что поскольку данный ру совпадает с временем резких изменений палеогеографического план и выработка новых приспособлений шла в это время более сложным тем, чем на рубеже среднего и позднего карбона.

В конце раннекаменноугольного этапа (первая ступень) шарооб ная форма раковины приобретается за счет расширения периферии ответственного удлинения оси навивания при симметричном навива Округлая форма вырабатывается как изоморфный и адаптивный при в нескольких филумах, принадлежащих к разным семействам, надсе ствам или даже отрядам (эндотиридеи, фузулинидеи и штаффелл рис. 1, **17—19**). В развитии прогрессивного семейства Ozawainellid ряду *Eostaffella — Pseudostaffella* это направление эволюции в на отмечается появлением нового недолговечного подрода *Eostaffella staffellina*), возникшего, по-видимому, без соответственной перестр старой организации (Рейтлингер, 1963).

В следующую, вторую ступень (краснополянское время), про отбора в направлении выработки удлиненной оси пошел несколько и В рассматриваемое время среди эоштаффелл интенсивно образу формы со значительным колебанием оси навивания по всем оборо Это направление можно рассматривать как другой путь возникнов раковин с удлиненной осью, а именно через клубкообразное навив Как известно, первые псевдоштаффеллы характеризуются неустойч спиралью и у них долго сохраняется в ювенариуме эндотироидност вторую ступень, одновременно с колебанием оси навивания, формир ся постоянные хоматы и происходит постепенная полимеризация сл стенке раковины. Процесс возникновения «расшатанности» навиван комплексе с отработкой хомат захватывает, в той или иной степени, личные виды рода *Eostaffella*, для которого в целом характерно пл спиральное симметричное навивание.

Наиболее прогрессивным направлением развития в краснополян время следует считать отработку раковин субсферических с асиммет ной спиралью. Срединная область у них обычно широкоокруглая, р угловатая в последнем обороте; они, как правило, мелки по разме дополнительные отложения у них неустойчивые, чаще всего имеются бые хоматы в виде бугорков. Подобные формы давно известны в ли туре как своеобразные эоштаффеллы группы *Eostaffella protvae* или митивные псевдоштаффеллы (табл. I, фиг. 8—13). Онтогенез и фило показывают, что эти мелкие асимметричные формы являются наиб вероятными предками псевдоштаффел и аналогично обсолетам

выделены как обособленный таксон *Semistaffella* — новый подрод *Pseudostaffella*. За генотип подрода *Semistaffella* можно принять *dostaffella variabilis* Reitlinger (Рейтлингер, 1961б, стр. 240, . III, фиг. 8). Семиштаффеллы характерны для раннебашкирского ени.

Одновременно с семиштаффеллами для второй ступени развития дан- ряда типично образование менее удачно скоррелированных форм[1], горых в той или иной степени проявляется признак асимметрии, фор- ются хоматы, но внешняя форма обычно сохраняется наутилоидная чечевицеобразная, часто с неустойчивым контуром срединной обла- от округлого до угловатого (табл. I, фиг. 1—7). Объединение ука- ых форм в особый таксон представляет интерес для общей эволюции аинеллид. Они отмечают стадию «расшатанности» признака навива- в процессе перехода к новому овоидному типу строения раковины. ляции форм с этим переходным комплексом признаков можно было ыделить как условно морфологический таксон *Plectostaffella*. Даль- ее изучение нижне- и среднекаменноугольных фузулинидей должно зать целесообразность выделения «плектоштаффелл» и к какому емейству семейства Ozawainellidae их относить (поскольку признаки ереходные от эоштаффелл к псевдоштаффеллам, вопрос этот труд- . Плектоштаффеллы ранее определялись чаще всего как асимметрич- представители группы *Eostaffella protvae* с неустойчивой перифе- (от угловатой или приостренной до округлой).

ретья ступень в рассматриваемом ряду характеризуется устойчивым итием округлых псевдоштаффелл с четкими хоматами и их всесвет- распространением (как и тритициты).

ногообразие форм в ряду *Eostaffella — Pseudostaffella* на рубеже е- и среднекаменноугольного этапов, вероятно, не исчерпывается указанными таксонами, грань между которыми не всегда легко про- и корни которых нередко трудно установить. Сложные генетиче- взаимоотношения на рубеже этапов, или, как не даром говорят, ы» эволюции, ждут еще своего углубленного анализа. Однако из указанных примеров явствует аналогия в ходе эволюционных про- в на рассмотренных рубежах и большое эволюционное значение й ступени, в первом случае с образованием обсолетов, а во втором штаффелл как фазы формирования прогрессивных элементов. Эти ые могут быть использованы и при унификации системы фораминифер (особенно таксонов с переходными признаками) и для уточнения жения однозначных (в эволюционном отношении) рубежей. Последнее очень важно для разработки унифицированных стратиграфических

Рассмотренный в первых двух разделах материал позволяет также ть вывод, что эволюционная значимость родов как ступеней эволю- изменяется в зависимости от их положения в системе этапов. Кроме рших», относительно четко ограниченных родов, обычно довольно живущих, существуют роды или подроды с переходными признака- трудно классифицируемые, недолговечные и нередко дающие слепые в. Возникновение таких таксонов обычно связано со временем смены ых эволюционных направлений (особенно смена аллогенных про- в на арогенные) и с отработкой новых прогрессивных признаков. истеме фораминифер они должны однозначно классифицироваться лсно степени их эволюционного значения для развития прогрессив- хилумов.

---

[1] Аналогично таксону *Montiparus*.

СЕМЕЙСТВО OZAWAINELLIDAE THOMPSON ET FOSTER, 1937

ПОДСЕМЕЙСТВО EOSTAFFELLINAE (?) REITLINGER, 1969

Род *Eostaffella* (?) Rauser, 1948

Подрод *Plectostaffella* Reitlinger, subgen. nov.

Eostaffella (part): Раузер-Черноусова и др., 1951, стр. 61; Потиевская, стр. 44—45; Saurin, 1964, p. 66; Айзенверг, Бражникова и Потиевская, 1968, табл. X фиг. 16; табл. XXV, фиг. 13—15; Манукалова-Гребенюк, Ильина и Сережникова, стр. 30, 31; *Millerella* (pars): Van Ginkel, 1965, p. 49—50.

Типовой вид — *Plectostaffella jakhensis* subgen. et sp. nov., Ю ная Башкирия, р. Бердяуш близ д. Яхья; средний карбон, башкирс ярус, яхьинские слои.

Описание. Раковина изменчивой формы, от широко-наутил ной, редко субсферической до вздуто-чечевицеобразной, обычно рас ряющаяся по оси навивания и инволютная; размеры от мелких до с них; контур срединной области неустойчив, от округлого до угловат спираль асимметричная с постоянным различным угловым отклонен стенка темная, тонкая, иногда с четким тектумом; дополнительные о жения — псевдохоматы и обычно неустойчивые хоматы в виде бугр различной формы, от слабых до массивных.

Замечания. Этот род с асимметричным навиванием относ под вопросом к подсемейству *Eostaffellinae*, для которого одним из ос ных направлений развития является отработка симметричных ф Виды этого рода отражают стадию «расшатанности» навивания и о временно формирование хомат в ряду *Eostaffella — Pseudostaffella*. Ю ный род характеризуется признаками, свойственными как эоштаф лам, так и псевдоштаффеллам. От первых он отличается асимметр навивания обычно по всем оборотам и наличием хомат, от вторы изменчивой формой раковины и срединной области.

Видовой состав: *Plectostaffella jakhensis* sp. nov. Виды э подрода обычно описывались как асимметричные эоштаффеллы из г пы *Eostaffella protvae — paraprotvae*.

Распространение и возраст. Единичные в аналогах о жений нижнего намюра, обычны в нижнебашкирских, реже до низов ковского яруса; восток Русской платформы, Урал, Донецкий басс Испания(?), Вьетнам(?).

Plectostaffella jakhensis Reitlinger, gen. et sp. nov.

Табл. I, фиг. 1—5

Название вида от д. Яхья в Горной Башкирии.

Eostaffella paraprotvae (part): Потиевская, 1964, стр. 44—45, табл. II, фи 16, 17.

Eostaffella paraprotvae acuta: Манукалова-Гребенюк, Ильина и Сережникова, стр. 30, табл. VIII, фиг. 12—15 и стр. 31, табл. VIII, фиг. 28, 29.

Голотип — ГИН АН СССР, № 4002/1; Горная Башкирия, р. дяуш, д. Яхья; яхьинский горизонт, нижнебашкирский подъярус.

Описание. Форма раковины от наутилоидной до вздуто-чечев образной, расширяющаяся по оси навивания, контур срединной обл изменчив — от округлого до угловатого, пупочные области чаще вы пающие; спираль асимметричная. L : D=0,55—0,65. Размеры сред L=0,19—0,24 *мк*, D=0,31—0,40 *мк*. Число оборотов $3^1/_2$—$4^1/_2$. Числ мер в последнем обороте 12—14. Стенка обычно не дифференцирован

огда хорошо виден тектум. Псевдохоматы и неустойчивые хоматы в де бугорков.

Изменчивость. Этот вид характеризуется значительным колением асимметрии навивания и изменчивым контуром срединной обсти.

Распространение и возраст. Характерны для нижнебашрских отложений (яхьинские и акавасские слои) Горной Башкирии, Бердяуш, д. Яхья; там же в горизонте р. Белой; Донецкий бассейн, иты C_1^5—C_2^2.

Материал. Двадцать три продольных и поперечных сечений.

ЛИТЕРАТУРА

авилов Н. И. 1967. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Избр. произведения в 2-х томах. Том 1. Изд-во «Наука».

авиташвили Л. Ш. 1968. Вопросы методологии в изучении эволюции органического мира. Акад. наук Груз. ССР. Изд-во «Мецниереба». Тбилиси.

алер Ф., Калер Г. 1966. Некоторые задачи исследования фузулинид.— Вопр. микропалеонтол., вып. 10.

реева Г. Д. 1964. К таксономическому анализу строения стенки некоторых родов фузулинидей на рубеже среднего и позднего карбона.— Вопр. микропалеонтол., вып. 8.

реева Г. Д. 1968. Обоснование границ между средним и верхним отделами карбона для территории СССР (по фузулинидам).— Сов. геология, № 9.

ебедева Н. С. 1956. Фораминиферы этренских отложений Тенгизской впадины.— Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VIII.

евен Э. Я. 1967. Стратиграфия и фузулиниды пермских отложений Памира.— Труды ГИН АН СССР, вып. 167.

ипина О. А. 1965. Систематика турнейеллид.— Труды ГИН АН СССР, вып. 130.

юбищев А. А. 1968. Проблемы систематики. В кн.: Проблемы эволюции, т. I. М., изд-во «Наука», СО АН СССР.

атвеев Б. С. 1967. Обзор новых данных о происхождении и путях эволюции позвоночных животных. В кн.: А. Н. Северцов. Главные направления эволюционного процесса. Морфологическая теория эволюции. Издание третье. Изд-во МГУ.

иклухо-Маклай А. Д. 1955. О гомеоморфии фузулинид.— Ежегодник ВПО, **16**.

иклухо-Маклай А. Д. 1957. Новые данные по систематике и филогении архедисцид.— Вестник ЛГУ, № 24.

иклухо-Маклай А. Д. 1959. Значение гомеоморфии для систематики фузулинид.— Уч. зап. ЛГУ, серия геол. наук, вып. 10.

иклухо-Маклай А. Д. 1963. Верхний палеозой Средней Азии. Изд-во ЛГУ.

иклухо-Маклай А. Д., Раузер-Черноусова Д. М., Розовская С. Е. 1958. Систематика и филогения фузулинидей.— Вопр. микропалеонтол., вып. 2.

евесская Л. А. 1967. Вопросы видообразования в свете палеонтологических данных.— Палеонтол. журн., № 4.

икитина Г. П. 1960. Обоснование границы между средним и верхним карбоном с учетом развития родов *Fusulinella* — *Obsoletes*.— Уч. зап. Саратовского ун-та, **74**.

сновы палеонтологии. 1959. Общая часть. Простейшие. Изд-во АН СССР.

ояркова Б. В. 1969. Развитие и распространение девонских фораминифер. Автореф. дисс. ГИН АН СССР, Управл. геол. Киргизской ССР. М.

аузер-Черноусова Д. М. 1963. Историческое развитие фузулинид и границы стратиграфических подразделений.— Вопр. микропалеонтол., вып. 7.

аузер-Черноусова Д. М. 1964. К вопросу о моменте возникновения нового вида в геологическом прошлом.— Палеонтол. журн., № 4.

аузер-Черноусова Д. М. 1965. Этапность и периодичность в историческом развитии фузулинид.— Докл. АН СССР, **160**, № 4.

ейтлингер Е. А. 1958. К вопросу систематики и филогении надсемейства Endothyridea.— Вопр. микропалеонтол., вып. 2.

ейтлингер Е. А. 1961а. Некоторые вопросы систематики квазиэндотир.— Вопр. микропалеонтол., вып. 5.

ейтлингер Е. А. 1961б. Стратиграфия среднекаменноугольных отложений разреза скв. № 1 Красной поляны в Среднем Заволжье.— Региональная стратиграфия СССР, т. 5. М., Изд-во АН СССР.

ейтлингер Е. А. 1963. Об одном палеонтологическом критерии становления границ нижнекаменноугольного отдела по фауне фораминифер.— Вопр. микропалеонтол., вып. 7.

ейтлингер Е. А. 1966. Некоторые вопросы классификации и эволюции эндотирин и примитивных фузулинин.— Вопр. микропалеонтол., вып. 10.

Рейтлингер Е. А. 1969. Этапность развития фораминифер и ее значение для ст
тиграфии каменноугольных отложений.— Вопр. микропалеонтол., вып. 12.
Розовская С. Е. 1966. К систематике семейства Schwagerinidae.— Вопр. микро
леонтол., вып. 10.
Розовская С. Е. 1969. К ревизии отряда Fusulinida.— Палеонтол. журн., № 3.
Руженцев В. Е. 1960. Принципы систематики, система и филогения палеозойс
аммоноидей. М., Изд-во АН СССР.
Рязанов Г. Ф. 1958. Морфология и систематика рода *Protriticites* Putrja, 194
Докл. АН СССР, **123**, №4.
Северцов А. Н. 1967. Главные направления эволюционного процесса. Морфолс
ческая теория эволюции. Издание третье. Изд-во МГУ.
Тимофеев-Ресовский Н. В., Воронцов Н. Н., Яблоков А. В. 1969. Кр
кий очерк теории эволюции. М., изд-во «Наука».
Чернышева Н. Е. 1952. Новые виды фораминифер из девонских и этренских от
жений Урала.— Труды ВНИГРИ, сб. «Палеонтология и стратиграфия».
Чэн Цзинь-шн. 1963. К морфологии и систематике родов *Protriticites, Quasifu
linoides* и *Obsoletes* из пограничных отложений среднего и верхнего карбона
Вопр. микропалеонтол., вып. 7.
Cummings R. H. 1955. *Nodosinella* Brady 1876, and associated Upper Palaeozoic
nera.— Micropaleontology, **1**, No. 3.
Kochansky-Devidé V. 1969. Parallel tendencies in the evolution of the Fus
nids.— Rocz. Polsk. Towariz. Geolog. Annales de la Souété Geol. de Polog
Vol. XXXIX, fasc. 1—3.
Loeblich A., Tappan H. 1964. In: Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt C, F
tista 2, vol. 1.
Pokorny V. L. 1958. Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. Bd. 1. Ber
Ross C. 1967. Development on Fusulinid (Foraminiferida) faunal realms.— Journ.
leontol., **41**.

SOME PROBLEMS OF SYSTEMATICS IN THE LIGHT OF EVOLUTION STAGES OF UPPER PALEOZOIC FORAMINIFERA

E. A. REITLINGER

Systematics, phylogeny and evolution stages are closely related fields of paleonto
gical study. Each stage is characterized by alternation of two main patterns of evolut
after A. N. Severtsov — aromporhoses and idioadaptations; in the foraminifera system
evolution stages of the two leading groups are presented byo successive bundles of phy
genetic branches; the beginning of a bundle or evolution plexus corresponds to the a
morphosis phase; the chief part of the stage is expressed by directed parallel phylu
that reflect various idioadaptation routes. Phylogenetic branches of directional evolut
among Upper Paleozoic foraminifera have been well known for a long time (they a
determined by proximity of composition of genes and similar effect of stabilizing natu
selection. Together with these «vertical» series there occur «horizontal» series of varia
lity that manifest themselves in developing isomorphic features and homeomorphic for
in N. I. Vavilov's homologous series of generic variability, etc. The system is presen
in the form of a het.

All these evolution peculiarities contribute to working out the system of foraminif
approximating mostly the natural one; at the same time they make it more complica
and difficult (this, for instance, there appear polyphely and paraphyly problems). The
per emphasizes the importance for the presentday foraminifera system of classification
taxons with «indistinct» and transitional features that mark new evolution trends occ
ring in the process of various evolution forms. The formation of such taxons seews to
especially intense in evolution plexus at the boundaries of stages, so their classificat
becomes extremely important for specification of the latter, and, hence, for establish
stratigraphic boundaries.

Examples are described of a possible general classification of taxons with unsta
and transitional features; the latter is based on the degree of evolutionary importance
new features in the general evolution of the given group. Namely, the following desig
tion is suggested for the taxons of «only marking» new trends of evolution: the name
a new genus should be in square brackets with an arrow in front, after the ances
genus. For instance, in the phylogenetic series Eostafella — Millerella the Eostaff
species with a slightly evolute last whorl (1—1.5) at the end of the growth and ot
primitive features may be designated as *Eostaffella* [→*Millerella*].

An analysis of evolutionary peculiarities of species in phylum Eostafella — Pseu
staffella on the boundary of the Early — and Middle Carboniferous enables to subst
tiate the distinguishing of two new subgenera *Eostaffella* (*Plectostaffella*) and *Pseu
staffella* (*Semistaffella*). The first combines the *Eostaffella* species with an unstable ot
form of a shell and stable displacement of coiling axis, the second — the «Eostaffel
species with a stable rounded shell, usually of a small size and considerable variation
axis of coiling, as well as the group of primitive *Pseudostaffella* (group *Pseudostaff
variabilis*).

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ
Вып. 14 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1971 г.

Т. Н. ГОРБАЧИК, В. КРЕЧМАР

(Московский Государственный Университет)

СТРОЕНИЕ СТЕНКИ У НЕКОТОРЫХ РАННЕМЕЛОВЫХ ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР

При изучении планктонных фораминифер в основном из нижнемеловых отложений Крыма было изготовлено около 350 шлифов фораминифер, распределяющихся между 3 семействами, 9 родами и 23 видами: семейство Globotruncanidae — *Hedbergella aptica* (Agal.), *H. aff. aptica*, *H. trocoidea* (Gand.), *H. planispira* (Tapp.), *H. globigerinellinoides* (Sub.), *H. washitensis* (Cars.), *Praeglobotruncana delrioensis* (Plumm.), *Rotmanninella apenninica* (Renz); семейство Planomalinidae — *Globigerinelloides ferreolensis* (Moull.), *G. algerianus* Cushm. et Dam, *Planomalina cheniourensis* (Sigal), *P. buxtorfi* (Gand.); семейство Schackoinidae — *Blowiella blowi* (Bolli), *B. saundersi* (Bolli), *Blowiella* sp. nov. *Leupoldina protuberans* Bolli, *L. reicheli* (Bolli), *L. pustulans* (Bolli), *Schackoina bicornis* Reichel, *Clavihedbergella subcretacea* (Tapp.), *C. bizonae* (Cheval.). *Clavihedbergella* sp.

У перечисленных в списке видов в шлифах было изучено первичное строение стенки и вторичное ее утолщение — признаки, имеющие большое таксономическое значение. У видов *Hedbergella aptica, H. trocoidea, Planomalina cheniourensis* и *Globigerinelloides algerianus*, кроме того, при помощи сканирующего электронного микроскопа[1] изучался характер пористости при увеличениях в 1000, 3000 и 10 000 раз.

По исследованиями Рейхеля (Reichel, 1949), Смоута (Smouth, 1954) и Рейсса (Reiss, 1957, 1958, 1961, 1963а, 1963в) установлено, что у планктонных фораминифер стенка каждой вновь образовавшейся камеры (первичная стенка) состоит из двух слоев, из которых внутренний слой принадлежит каждой отдельной камере, в то время как внешний слой частично или полностью покрывает предыдущую часть раковины. В шлифах как в поляризованном, так и в неполяризованном свете видно, что слои ограничены темной линией. Слой, расположенный внутри раковины, называется внутренним слоем, а слой, расположенный снаружи, получил название наружного слоя. О характере и значении темной линии существуют разные мнения. Некоторые авторы (Reichel, 1949; Reiss, 1957, 1965) считают, что эта линия представляет собой канал в стенке раковины. Другие авторы (Brönnimann, Brown, 1955; Маслакова, 1963) считают, что более вероятно, что эта линия представляет собой мембрану хитиноидного вещества, по обеим сторонам которой отлагались два слоя стенки.

[1] S.-2 Scaning Electron Microscope.

Тот факт, что эта линия наблюдается в любом сечении стенки каж
камеры, свидетельствует о том, что мы имеем дело с тонкой оболочко
не с каналом, сечение которого должно иметь вид трубки. О том, что
темная линия является оболочкой, свидетельствуют и данные Гре
(Grell, 1956), который установил определенную последовательность
возникновении камер у живых фораминифер. Сначала псевдоподии
полагаются в виде веера. Позже они немного втягиваются. На пове
ности этого протоплазматического образования, определяющего фо
новой камеры, выделяется тонкая органическая оболочка, на поверхно
внутри или с обеих сторон которой отлагается карбонат кальция или
сторонние частицы.

По мере возникновения новых камер и отложения на более ран
частях раковины дополнительных слоев — слоев нарастания — сте
становится многослойной (вторично многослойная стенка). При описа
элементов, связанных со вторичным утолщением стенки, использов
терминология А. А. Герке (1957). Из его работы, посвященной изуче

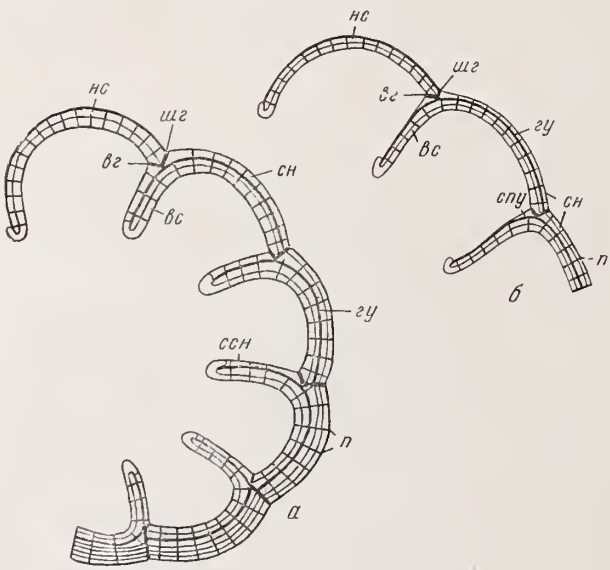


Рис. 1. Схема строения ст
у планомалинид

а — толстостенная раковина; б —
костенная раковина; ВС — вну
ний слой, НС — наружный
СН — слой нарастания (утолще
ССН — септальный слой на
ния, СПУ — септальное предш
утолщение, ГУ — грань утолщ
ШГ — шовная грань, ВГ — вну
няя грань, П — поры

особенностей строения стенки раковин лагенид, нами употребляются
дующие термины: предшовное утолщение, слой нарастания или утол
ния, шовные грани, грань нарастания или утолщения (рис. 1).

Семейство Globotruncanidae. У всех перечисленных в
видов этого семейства наблюдалось первично двухслойное строение ст
ки, слои нарастания и шовные грани. Лучше всего слои первичной ст
различаются на септах. Между внутренним и наружным слоями пер
ной стенки видна темная линия — сечение хитиноидной оболочки (таб
фиг. 6; табл. 2, фиг. 1). Цвет этой линии не изменяется и в поляризо
ном свете. В направлении от последней камеры к более молодым у р
вин перечисленных видов наблюдается увеличение толщины стенки.
образовании каждой новой камеры вся предыдущая часть раковинь
крывается дополнительным слоем. Таким образом, все камеры, кр
последней, имеют вторично многослойную стенку (табл. 1, фиг. 1,
табл. 2, фиг. 1).

Стенка раковины пористая. Поровые каналы видны в шлифах
фотографиях в виде радиально расположенных линий (табл. 1, фи
5—7; табл. 2, фиг. 1). Для некоторых видов был измерен диаметр п
вых отверстий и межпоровых промежутков в шлифах. У *Praeglobo*

a delrioensis диаметр пор около 1,5 *мк*, а расстояние между порами о 6 *мк*. У этого вида поры отсутствуют в приустьевых участках септ, огда и на всей септе (табл. 1, фиг. 6, 7). У *Thalmanninella apenninica* стояние между порами составляет около 6—7 *мк*. На раковинах хоро- сохранности в межпоровых пространствах различаются отдельные ненные кристаллы, составляющие стенку (табл. 1, фиг. 1; табл. 2, 3—5). Измерить толщину кристаллов в шлифах удалось только у сольких экземпляров *Hedbergella aptica*; она колеблется от 1,0 до *к*. Такая толщина кристаллов в 1,2—1,5 *мк* характерна для тонко дально-лучистого (по терминологии В. А. Крашенинникова, 1960) микроструктуры стенки. В скрещенных николях наблюдается пога- е групп кристаллов, параллельных нитям окуляра микроскопа.

ри изучении характера пористости раковин с помощью сканирую- электронного микроскопа рассматривалась форма, размеры, кон- рация и характер расположения пор, величина и характер межпоро- промежутков. Термин «концентрация пор» (pore consentration) при- в работе А. В. Бе, А. МакИнтире и Д. Л. Бредера (Be, McIntyre, er, 1966) и в других работах при подсчете числа пор на определенную адь раковины. В указанной работе подсчитывалось число пор на адь 25 *мк*×25 *мк*; нам удобнее было вести подсчет для другой ади. Концентрация пор подсчитывалась на фотографии разме- 10 *см*×10 *см*, сделанной с увеличением в 3 000 раз. Площадь ины, изображенная на этих снимках, равняется 33×33 *мк* *мк*^{2}). Таким образом для всех видов подсчитывалось число пор, дящееся на площадь раковины, равную 33×33 *мк* (1089 *мк*^{2}). ида *Hedbergella aptica* изучалась пористость четвертой камеры по- его оборота. Здесь наблюдаются овальные поры размером в среднем),8 *мк*, концентрация пор равна 38 порам на площадь 33×33 *мк*. еры межпоровых промежутков (расстояние между соседними пора- т 0,9 до 8,2 *мк*. На поверхности камеры поры расположены более енее равномерно. В межпоровых промежутках наблюдаются еще ее мелкие отверстия, имеющие на поверхности раковины червеоб- ню форму, размером около 0,5×0,2 *мк*. Происхождение и природа ебует дальнейшего изучения. У вида *H. trocoidea* измерялись поры следней и предпоследней камерах последнего оборота. Поры также лные, размером от 1,6×1,5 *мк* до 2,7×1,6 *мк*. На площадь раковины *мк* приходится 24—25 пор, величина межпоровых промежутков ятся от 1,7 до 14,9 *мк*. При рассмотрении всей раковины замечено, онцентрация пор меньше на начальных камерах раковины и воз- т на каждой последующей камере. Возможно, это связано с тем, все первоначально существовавшие поры пронизывают целиком нарастания, многочисленные на ранних частях раковины. Хорошо лимы отдельные кристаллы, имеющие на поверхности раковины не- льные овальные очертания.

Полученные данные о структуре стенки у представителей раннемел- глоботрунканид подтверждают данные, известные из многочислен- публикованных работ (Wood, 1948; Reichel, 1949; Маслакова, 1963; li Silva, 1966 и др.).

Семейство Planomalinidae. Все изученные представители *Globigerinelloides* и *Planomalina* имеют один и тот же тип строения . Как и у представителей глоботрунканид, у всех названных форм дается первично двухслойное строение стенки.

роме первичной двухслойности стенки у всех видов наблюдается вто- е утолщение ее за счет отложения слоев нарастания. Не всегда мож- аличить отдельные слои нарастания, но, сравнивая толщину септ лных камер с толщиной их стенок, можно видеть, что стенка утол- в направлении, противоположном направлению нарастания камер.

Отчетливо различаются отдельные слои нарастания на некоторых р
винах видов *Globigerinelloides algerianus* (табл. 2, фиг. 5; таб
фиг. 2, 3) и *Planomalina cheniourensis* (табл. 4, фиг. 1—3). На фот
фии шлифа последнего вида можно видеть вторичное утолщение дан
стенке начальной камеры (табл. 4, фиг. 1). При образовании каждо
вой камеры вся поверхность более ранней части раковины покрыва
дополнительным слоем.

По типу вторичного утолщения наружной стенки планомали
очевидно, не отличаются от группы глоботрунканид, входящих в с
подсемейства роталипорин. У роталипорин и у видов описанных
планомалинид развиты шовные грани, отделяющие внешний слой
вичной стенки от слоя утолщения предыдущей камеры.

По литературным данным (Reiss, 1957, 1958; Маслакова, 1963) у
шинства раковин с первично двухслойной стенкой внутренний слой
нарастающей камеры ограничен пределами этой камеры и кончае
предыдущей септы. При изучении места сочленения соседних ка
хорошо сохранившихся экземпляров родов *Globigerinelloides* и *Plan*
lina было обнаружено также и вторичное утолщение септы, возника
в результате того, что при образовании новой камеры внутренний
первичной стенки этой камеры не заканчивается у септы предыдуще
меры, а покрывает небольшую часть или всю поверхность этой с
Подобные образования описаны Смоутом (Smouth, 1954) под назва
септальных клапанов (septal flap) для роталиид, имеющих пер
однослойную стенку и хорошо развитую систему каналов. Отло
дополнительного слоя на септах фораминифер фиксируется и др
авторами. Так, Х. Хагн (Hagn, 1955) отмечает, что у рода *Eoruperti*
первично двухслойном строении стенки происходит образование тре
ных септ. Подобные образования описаны и у рода Pseudovalvul
(Reiss, 1957). У планомалинид слои нарастания на септах наблюд
впервые и очевидно имеют иное функциональное значение. Все опис
в литературе случаи отложения слоев нарастания на септах связ
хорошо развитой системой каналов, когда дополнительный слой пр
вает канал, проходящий в септе. У планомалинид же система ка
отсутствует и утолщение септ лишь повышает прочность раковины.
зи с этим у планомалинид дополнительный слой, отложившийся на
мы не называем септальным клапаном, как это предложено См
(Smouth, 1954) для роталиид с развитой системой каналов, а наз
септальным слоем нарастания (или утолщения) (рис. 1а).

Как внешний слой первичной стенки камеры отделяется от слоя
стания предыдущей камеры шовной гранью, так и внутренний слой
ки новой камеры отделяется от септального слоя нарастания, нахо
гося на септальной поверхности предыдущей камеры, гранью. Эту
мы будем называть внутренней шовной гранью или просто внут
гранью (рис. 1). Внутренняя грань, так же как и шовная грань обр
ся вследствие разной ориентировки кристаллов кальцита. Ориенти
осей кристаллов кальцита в каждом из вновь образовавшихся сло
растания стенки и септ повторяет ориентировку кристаллов того
который они покрывают. Септальный слой нарастания и внут
грань хорошо видны у представителей *Globigerinelloides alge*
(табл. 2, фиг. 6; табл. 3, фиг. 1, 2) и *Planomalina cheniourensis* (т
фиг. 1).

Ограниченное двумя гранями (внутренней и шовной) основани
ки новой камеры в месте сочленения с предыдущей имеет угловату
му в плоскости поперечного шлифа. Это позволяет сделать вывод
мени образования всех участвующих слоев. А. А. Герке (1957) ука
что при нарастании новой камеры у лагенид сначала образуется
шовное утолщение, к которому прикрепляется стенка новой к

ая последовательность, при которой сначала образуются слои нара-
ия (утолщения), а потом первичная стенка, в данном случае исклю-
ся, так как заостренное основание стенки новой камеры как бы внед-
ся в слои нарастания. Невероятно и противоположное, чтобы сначала
енке предыдущей камеры прирастала имеющая заостренное основа-
первичная стенка последующей камеры, а потом уже образовались
нарастания. Такое сочленение камер не могло быть прочным. Подоб-
строение раковины на участках сочленения камер можно объяснить
ко одновременным выделением слоев первичной стенки последней
ры и слоев нарастания на наружной и септальной поверхности пре-
ущей камеры.

Как сказано выше, у планомалинид наблюдались два типа утолщения
В первом случае дополнительным слоем может быть покрыта вся
тальная поверхность предыдущей камеры, в результате чего образует-
птальный слой нарастания. На приустьевом участке он соприкасает-
губной пластинкой, которая в шлифах имеет вид крючка. Такой тип
пального утолщения встречен у раковин, имеющих очень толстую стен-
Он наблюдается у некоторых экземпляров *Globigerinelloides algeri-*
и *Planomalina cheniourensis* (табл. 3, фиг. 2, 3; табл. 4, фиг. 1).
ой тип септальных утолщений встречается у раковин с относительно
рой стенкой. В этом случае утолщения покрывают только небольшую
ь септы у ее основания. Их можно сравнить с предшовными утолще-
ями (по терминологии А. А. Герке), от которых они отличаются только
что расположены на внутренних частях раковины. В поперечном се-
и раковины они имеют вид клинообразных утолщений в основании
(рис. 1б). Такой тип септальных утолщений мы наблюдали у тонко-
ных экземпляров вида *Globigerinelloides algerianus* (табл. 3, фиг. 1)
звали септальными предшовными утолщениями.

Номер камеры от конца спирали	Экз. № 121/135, толщина в *мк*		Экз. № 121/138, толщина, в *мк*	
	всей стенки	первичной стенки	всей стенки	первичной стенки
Первая	14,5	14,5	8,7	8,7
Вторая	17,4	14,5	8,7	8,7
Третья	23,2	14,5	11,6	8,7
Четвертая	26,1	11,6	—	—
Пятая	31,9	5,8—7,2	—	—
Шестая	—	—	14,5	5,8

Относительно функционального значения септальных утолщений уже
ось — они, как и слои нарастания, повышают прочность ракови-
собенно на участках сочленения камер. В литературе имеются све-
о различной толщине стенки у представителей одного и того же
Американские исследователи Бе и Лот (Be, Lott, 1964) изучали
ние стенки раковины современного планктонного вида *Globorotalia*
atolinoides (d'Orb.) на экземплярах из разных батиметрических зон
У особей из эпипелагической зоны (0—300 *м*) они наблюдали пер-
о двухслойность и слои нарастания, образующие незначительное
ное утолщение раковины. Толщина стенки не превышает 20 *мк*.
экземпляров планктонного сообщества с глубины более 500 *м* пре-
ают раковины, у которых утолщение стенки более значительно за
ольшей толщины слоев нарастания. Толщина их стенки около 50 *мк*.
нко- и толстостенные раковины были встречены нами у представи-
вида *Globigerinelloides algerianus*. Выше приводятся некоторые
ния толщины стенки раковин этого вида.

На основании данных, полученных на современном материале, можно
олагать, что толстостенные экземпляры жили на бо́льших глуби-

нах, чем тонкостенные, т. е. им были нужны более прочные раков
Самыми чувствительными местами раковины являются участки соч
ния камер. Продолжение внутреннего слоя первичной стенки на сеп
ную поверхность предыдущей камеры повышает прочность ракови
этих слабых местах. Соответственно раковинам с относительно то
стенкой не нужно такого сильного утолщения септ, поэтому у них на
даются септальные утолщения второго типа, расположенные толь
основании септ.

У видов *Globigerinelloides algerianus* и *Planomalina cheniour*
с помощью сканирующего электронного микроскопа изучался хара
пористости. У *G. algerianus* (табл. 3, фиг. 4, 5) поры овальные, разм
в среднем 1,3×1,0 *мк*, концентрация пор около 14 пор на пло
33×33 *мк*, величина межпоровых промежутков от 3 до 17 *мк*. В
поровых промежутках, кроме того, наблюдаются и более мелкие о
стия, имеющие на поверхности раковины круглую или удлиненную ч
образную форму. Размер круглых отверстий 0,3—0,4 *мк*, удлине
0,3×1,6 *мк*. Вид *P. cheniourensis* (табл. 4, фиг. 4—6) также харак
зуется наличием овальных пор. Размер их 1,3×0,5 *мк*, концентра
20 пор на площадь 33×33 *мк*, величина межпоровых промежутков
до 8, редко 14 *мк*. Между порами, как и у первого вида, при увели
в 10 000 раз наблюдаются круглые и удлиненные отверстия (та
фиг. 6).

Семейство Schackoinidae. Для представителей этог
мейства характерно наличие очень тонкой стенки раковины. Перви
двухслойность стенки не видна, хотя, по данным Райса (Reiss, 1957,
1961), она существует у всех планктонных фораминифер. О сущест
нии незначительного вторичного утолщения говорит только тот фак
толщина стенки в направлении к начальной камере немного увеличи
ся. Разница между толщиной септы и толщиной наружной стенки
камеры или между стенкой первой и последней камер последнего об
заметна в шлифах только при рассмотрении их с большим увелич
(больше 250).

У экземпляров вида *Blowiella blowi* наблюдается радиально-луч
стенка раковины, хотя отдельные кристаллы отчетливо не различа
(табл. 5, фиг. 3, 4). На раковинах этого вида наблюдаются очень м
поры, диаметр которых не превышает 0,5 *мк*. Расстояние между по
равно 2—3 *мк*. У одного экземпляра с большой начальной камерой
рена толщина раковины на некоторых участках (табл. 5, фиг. 3). С
начальной камеры в самом тонком месте имеет толщину около 2—3
в самом толстом — 4—4,5 *мк*. Септа пятой камеры имеет толщину
а наружная стенка этой камеры — около 5 *мк*. Толщина стенки по
них камер нескольких экземпляров этого вида составляет 3—4,5
толщина стенки других камер не превышает 5 *мк*.

У леупольдин наблюдается подобное же соотношение толщины с
разных камер. На некоторых участках раковины у них сохранили
диально расположенные поры (табл. 5, фиг. 1). Поровые отверстия
ют диаметр около 0,5 *мк*. Расстояние между порами колеблется в
лах 2 *мк*. Толщина стенки разных камер от 3 до 5 *мк*.

Раковины изученных видов клавихедбергелл также характериз
тонкой стенкой. Толщина стенки последней камеры 3—4,5 *мк*. У
Clavihedbergella globulifera наблюдаются поры, диаметр которых
0,5 *мк*. Расстояние между порами 1—2 *мк*.

Изучение строения стенки раковины разных родов и видов ра
ловых планктонных фораминифер позволяет сделать некоторые вы
имеющие значение для систематики этой группы. На нижнемелово
териале была подтверждена первичная двухслойность стенки у пр
вителей семейств Globotruncanidae и Planomalinidae.

У представителей шакоинид первичную двухслойность стенки разли-ь не удалось (возможно, их стенка первично однослойная).

Виды, известные в литературе под названиями *Planomalina blowi* Bol-i *P. saundersi* Bolli на основании особенностей строения стенки — от-ствие многослойности — исключены из рода *Planomalina*, к которому и относились ранее (Bolli, 1957). По той же причине они не могут быть есены и к роду *Globigerinelloides*. Оба эти вида включены в род *Blo-lla* Kretzschmar et Gorbatchik, который описан в качестве нового а[1].

Проведенные исследования позволяют присоединиться к точке зрения следователей, выделяющих шакоинид в самостоятельное семейство korny, 1958; Loeblich, Tappan, 1964). В состав этого семейства нами ючены формы со спирально-плоскостной (роды *Blowiella* и *Leupoldi-* или спирально-конической раковиной (род *Clavihedbergella*) и фор-у которых ранняя часть раковины спирально-коническая, а поздняя прально-плоскостная (род *Schackoina*). Представители всех перечис-еных родов характеризуются очень тонкой (3—4 *мк*) стенкой ракови-ь первичную двухслойность которой мы не наблюдали. По типу вторич-со утолщения раковины они также отличаются от планомалинид и ран-еловых глоботрунканид. Лёблик и Тэппен относят к семейству шакои-и только два рода: *Schackoina* и *Leupoldina*.

Впервые установленные у планомалинид септальные утолщения яв-ются признаком, отличающим планомалинид от семейства *Globotrun-idae*. К сожалению, имевшиеся в нашем распоряжении экземпляры овин типового вида *Planomalina — P. buxtorfi* имели перекристалли-анную раковину, что не позволило детально рассмотреть строение тки. Это должно быть сделано в дальнейшем на верхнемеловом мате-иле.

Рассмотрение характера пористости у глоботрунканид и планомали-и с помощью электронного микроскопа позволяет сделать предвари-ьные выводы о том, что представители этих двух семейств отличаются г от друга величиной пор и плотностью их расположения. Плотность положения и размеры пор у изученных представителей глоботрунка-и больше, чем у планомалинид.

ЛИТЕРАТУРА

ке А. А. 1957. О некоторых важных особенностях внутреннего строения форами-ифер из семейства лагенид по материалам из пермских, триасовых и лейасовых тложений Советской Арктики.— Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии, ып. 4. Изд. НИИГА.

ршенинников В. А. 1960. Микроструктура стенки у миоценовых дискорбид и оталиид.— Вопр. микропалеонтол., вып. 3. Изд-во АН СССР.

алакова Н. И. 1963. Строение стенки раковины глоботрунканид.— Вопр. ми-ропалеонтол., вып. 7. Изд-во АН СССР.

A. W. H., Lott L. 1964. Shell growth and structure of planktonic Foraminifera.— cience, 145, N 3634.

A. W. H., McIntyre A., Breger D. L., 1966. Shell microstructure of a planktо-ic foraminifer, *Globorotalia menardii* (d'Orbigny).— Eclogae geol. helv., 59, N 2.

li H. 1957. The foraminiferal genera *Schackoina* Thalmann emended and *Leupoldi-a* n. gen. in the Cretaceous of Trinidad.— Eclogae geol. helv., 50, N 2.

nnimann P., Brown N. K. 1955. Taxonomy of the Globotruncanidae.—Eclogae eol. helv., 48, N 2.

ll K. G. 1956. Protozoologie. Berlin—Göttingen—Heidelberg, Springer-Verlag.

an H. 1955. Zur Kenntnis apliner Eozan-Foraminiferen. III. *Eorupertia cristata* Gümbel).— Palaeontol. Z., 29, N 1/2.

---

[1] Описание рода *Blowiela* приводится здесь же в статье Т. Н. Горбачик «О раннемело-ых фораминиферах Крыма».

Loeblich A., Tappan H. 1964. Sarcodina, chiefly Thecamoebians and Forami rida. In: Treatise on invertebrate paleontology. Moor ed.
Pokórny V. 1958. Grundsüde der zoologischen Mikropaleontologie.— T. 1. Berl
Premoli Silva L. 1966. La structura della parete die alcuni Foraminiferi planctoni Eclogae geol. helv., **59**, N 1.
Reichel M. 1949. Observation sur les *Globotruncana* du gisement de la Breggia sin).— Eclogae geol. helv., **42**, N 2.
Reiss Z. 1957. The Blamellidea nov. superfam. and remarks on Gretaceous G rotaliids.— Contribs. Cushman Found. Foraminiferal Res., **8**, N 4.
Reiss Z. 1958. Classification of lamellar Foraminifera.— Micropaleontology, **4**,
Reiss Z. 1961. Lower Cretaceous microfacies and microfossils from Gallilee.— Res. Council Israel. Sect. G, **10**, N 1—2.
Reiss Z. 1963a. Comments on wall structure of Foraminifera.— Micropaleonto **9**, N 1.
Reiss Z. 1963b. Note sur la structure des foraminifères planctoniques.— Rev. Mic leontol., **6**, N 3.
Smouth A. 1954. Lower tertiary Foraminifera of the quatar Peninsula,— Mo Brit. Museum Natur. History.
Wood A. 1948. The structure of the test in the Foraminifera, its value in classificati Quart. J. Geol. Soc. London, **104**.

STRUCTURE OF THE WALL OF SOME EARLY CRETACEOUS PLANKTONIC FORAMINIFERA

T. N. GORBACHIK, V. KRECHMAR

Structure of the wall of Early Cretaceous representatives of the families Globo canidae, Planomalinidae and Schackinidae has been studied on thin sections. Por of the shell of some species was examined with the help of a scanning electron micros a shape, size, density and character of arrangement of pores, size and character of i porous spaces. The two first families are characterized by primarily double-layer The formation of each chamber is accompanied by deposition of an additional ca layer (layer of growth) on the whole surface of the shell. At the same time a depos of an additional calcite layer takes place on the septum of the previous chambe *Planomalina cheniorensis* and *Globigerinoides abgerianus*. Up till now the similar has been observed in rotaliids having at first a monolayer wall (Smouth, 1954; F 1957). Shakonides are characterized by a very thin (as compared to two other fam wall without visible layers of growth).

The studied representatives of the Globotruncanidae family have oval pores from 1,5×0,8 to 2,7×1,6 μ, interporous spaces — from 0,9 to 14,2 μ, the number of over 1089 μ^2, being from 24 to 38. Planomalinides are characterized by smaller siz pores, a somewhat greater size of interporous spaces and a lesser density of pore

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

14 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1971 г.

Вл. Вл. МЕННЕР, Е. А. РЕЙТЛИНГЕР

(Институт геологии и разработки горючих ископаемых, Геологический институт АН СССР)

ПРОВИНЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРАМИНИФЕР СРЕДНЕГО И ПОЗДНЕГО ДЕВОНА СЕВЕРА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

зучение влияния экологических и географических факторов на раз-е фораминифер представляет один из интереснейших вопросов опалеонтологии. Биостратиграфы, занимающиеся фораминиферами, дко находятся в затруднении при корреляции разнофациальных толщ ожений, принадлежащих бассейнам различных географических поя-но одного и того же возраста. Поэтому выявление особенностей эко-ческого и географического расселения фораминифер составляет одну нов современной биостратиграфии. Изучение девонских форамини-палеобассейнов Севера Сибирской платформы существенно дополня-богатый материал для территории Русской платформы и Урало-Тянь-ской области.

северной части Сибирской платформы девонские отложения разви-пределах Тунгусской и Вилюйской синеклиз, а также вдоль северной ангский прогиб) и северо-восточной (Хараулахские горы — дельта ны, Кютюнгдинский грабен — Джарджанское поднятие) границ формы. В большинстве районов эти отложения бедны органическими аками. Последние приурочены преимущественно к немногочисленным ким толщам, использующимся в качестве маркирующих горизонтов опоставлении разрезов. Не все морские толщи содержат в достаточ-оличестве макрофауну, так что для широких сопоставлений большое чение приобретают микропалеонтологические данные.

Вначале 60-х годов авторами впервые была установлена возможность ьзования фораминифер и харовых водорослей для корреляции уда-ных разрезов карбонатных толщ среднего и верхнего девона Тунгус-синеклизы. Позднее близкие результаты опубликовали Р. Г. Мату-). И. Богуш, О. В. Юферев (1966), В. А. Платонов (1968, 1969) и др. Настоящая статья основывается на результатах проведенного А Рейтлингер изучения микроостатков из средне- и верхнедевонских жений севера Сибирской платформы. Большая часть каменного ма-ла собрана В. В. Меннером из обнажений северо-западного и севе-восточного бортов Тунгусской синеклизы, из керна буровых скважин естностях Норильска, из выходов на западе Вилюйской синеклизы верного окончания Хараулахских гор близ устья р. Лены. Страти-фическая разбивка этих разрезов опубликована Вл. Вл. Меннером, а

Таблица

Стратиграфическая схема средне- и верхнедевонских отложений Норильского рай

Отдел	Ярус	По Вл. Вл. Меннеру, 1968			По В. А. Платонову, 1969		
		Свита	Подсвита	Пачка и толща	Свита	Подсвита	Комплексы и по плексы форами
Нижний карбон	Турнейский				Фокинская	Верхнефокинская	4 Верхнефокинс
Верхний девон	Фаменский	Фокинская		Верхняя толща			
				Нижняя толща		Нижнефокинская	
	Франский	Каларгонская	Верхняя	Верхняя толща	Туелаекская	Верхнетулаекская	3 Верхнетулаекс
				Нижняя толща		Нижнетулаекская	2 Луговской
			Средняя	Пачки I	Луговская		
				II			
				III			
				IV			
				V			
				VI			
			Нижняя		Североталнахская		
		Накохозская			Накохозская		
Средний девон	Живетский	Юктинская			Юктинская		I Юктинский
	Эйфельский	Мантуровская			Мантуровская		

для наиболее полных разрезов в Норильском районе она в после время детализирована В. А. Платоновым (табл. 1).

Часть образцов мы получили от геологов Норильской экспеди Якутского геологического управления, Института геологии и геофи СО АН СССР, Московского геологоразведочного института. Кроме были привлечены опубликованные данные других авторов о девон фораминиферах из некоторых районов Сибирской платформы и Сев Востока СССР.

Изученность фораминифер северных райо СССР. Сведения о девонских фораминиферах Севера Сибирской п формы до последнего времени были весьма скудны. Несколько в фораминифер описаны О. А. Липиной (1951) из района Нордвика, этом возраст вмещающих отложений предположительно датируется верхний девон. Приведенный Липиной комплекс фораминифер несом но молодой, не древнее позднего фамена, поскольку он содержит з тирид довольно высокой организации. Фораминиферы из девонских жений северо-востока Сибири определялись А. Д. Миклухо-Мак (1961); им даны списки видов по ярусам, от эйфеля до фамена. В

ные на северо-востоке комплексы фораминифер представлены в основ-
м формами широкого вертикального распространения, почти исключи-
льно паратурамминидами. Указания на находки фораминифер и из-
тковых водорослей в отложениях девона имеются в работах
. Вл. Меннера (1961, 1962, 1967), В. Г. Матухина, О. И. Богуш,
В. Юферева (1966) и О. Т. Глушницкого и Вл. Вл. Меннера (1970).
Более детальное изучение девонских фораминифер Севера Сибири на-
лось только в последние несколько лет. Так, В. А. Платонов (1968,
69) описал из средне- и верхнедевонских отложений Норильского рай-
на 14 видов фораминифер и выделил следующие четыре комплекса
раминифер и известковых водорослей, последовательно сменяющих
уг друга во времени (от живета до фамена): 1) Юктинский комплекс
ивет), представленный главным образом пелагическими формами,
ратурамминами, крибросфероидами и бисферами; 2) Луговский комп-
кс (средний — верхний фран) — ассоциация бентических форм. Комп-
кс подразделяется на два подкомплекса: а) ранний, со своеобразной
социацией трубчатых фораминифер (эрландии, паракалигеллы, пара-
инеллы) и умбеллами группы *Umbella bella* и б) поздний — практи-
ски с единственным видом *Earlandia perparva* Plummer; 3) Верхне-
аекский комплекс (верхний фран) — сообщества бентических и пела-
ческих форм, примерно в равном соотношении. Характерны толстостен-
е паратураммины, бисферы, вицинисферы, эрландии (группа *Earlan-
a elegans*), паратихинеллы и многочисленные радиосферы; 4) Верхне-
кинский комплекс (фамен — нижнее турне). Распространены эрландии,
кие толстостенные паратураммины и вицинесферы, а также радиосфе-
и умбеллы группы *Umbella rotunda*.

ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Первые шаги в выяснении специфики географического расселения
раминифер в девонских бассейнах территории СССР были сделаны
.В. Быковой (1955). Ею были установлены два типа фауны фораминифер: уральский — характеризующийся преобладанием пелагических фораминифер (паратураммин) и восточноевропейский, «воронежский» — своеобразный комплекс бентических форм. Близкое соотношение сообществ указывалось и Е. А. Рейтлингер (1954). В работе О. А. Липиной (1961) устанавливается большая зависимость распределения верхнедевонских фораминифер от фациальных условий. Всех многокамерных фораминифер в изученных сообществах, таких как турнейеллиды и эндотиры, Липина относит к стенофациальному типу, а однокамерных — паратураминид, к эврифациальному. Углубленному анализу местных уральских сообществ посвящен ряд работ Б. И. Чувашова (1965, 1968), а также Г.В. Прониной и Б. И. Чувашова (1965). Особенности развития позднедевонских фораминифер на востоке Русской платформы рассматриваются Л.А. Антроповым (1966). Своеобразие фораминифер палеобассейнов Средней Азии показано Б. В. Поярковым (1969). Согласно его данным сообщества фораминифер бассейнов Европейской части СССР и Тянь-Шня отличались составом не только родов, но и семейств. Наибольшее различие в сообществах он отмечает для второй половины позднего девона, считая, что в это время рассматриваемые регионы, по-видимому, принадлежали к разным провинциям, но в конце фамена снова произошло их объединение.

Распространение фораминифер на севере Сибири в девонскую эпоху. Особенности расселения фораминифер, выявленные на изученном материале, позволяют принять палеозоогеографи-

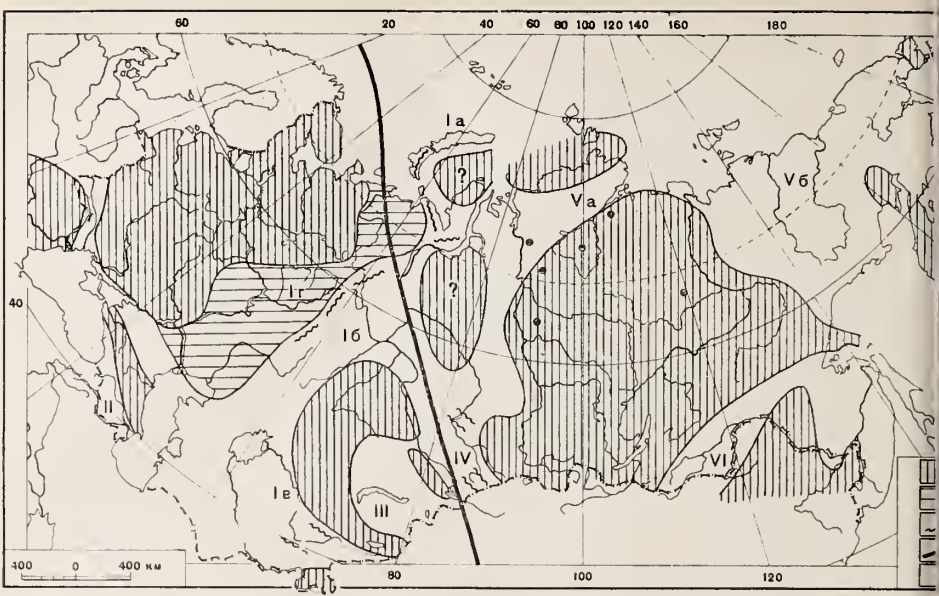


Рис. 1. Схематическая карта расположения зоогеографических провинций и обла (регионов), коралловых рифов и экватора на территории СССР в девонский пер По Спасскому, в книге: Дубатолов и Спасский, 1964

1 — суша; *2* — эпиконтинентальное море; *3* — герцинские рифы; *4* — положение экватора; *5* — нахождение изученных разрезов. Iа — Пай-Хой — Новоземельская область, Iб — Уральская об. Iв — Средне-Азиатская область, Iг — Волго-Тимаиская область Урало-Тяньшаиской провинции; Кавказская область Средиземноморской провинции; III — Джунгаро-Балхашская провинция, Алтае-Саяиская провинция; Va — Таймырская область; Vб — Колымская область Индигиро-Ко ской провинции; VI — Моиголо-Охотская провинция

ческое районирование, установленное по кораллам (Дубатолов, С ский, 1964; Спасский, Дубатолов, Кравцов, 1968). По этой схеме се ные районы Сибири выделяются как Индигиро-Колымская провин (рис. 1). На картах биогеографического районирования территории СС для девонской эпохи из Атласа литолого-палеогеографических карт (т 1969) та же провинция названа Таймыро-Колымской; мы будем пол ваться этим наименованием.

Согласно данным, имеющимся по климатическим поясам, в девонс периоде основная территория Русской платформы и Урало-Тяньшанс региона лежала в приэкваториальной зоне. Зоне этой свойственно ш кое развитие специфических рифовых фаций и максимально богат разнообразное сообщество фораминифер. Таймыро-Колымская про ция, в большей своей части, приходится на следующую более север зону, северо-аридную (Рухин, 1962, рис. 15—IX). Коралловые рифы в неизвестны, и сообщество фораминифер значительно более бедное.

В сообществе фораминифер Таймыро-Колымской области нами б встречены лишь известковые формы, однако, возможно, этот факт св с принятой методикой изучения только по шлифам из плотных по Многие руководящие роды и виды и даже семейства, свойственные б южным провинциям, в Таймыро-Колымской провинции в пределах ченной территории, не были найдены. Так, в последней отсутствуют п ставители семейств Semitextulariidae и Cornuspiridae; представл меньшим числом родов и видов Parathuramminidae и Tuberitini очень слабо и не повсеместно развиты Nodosariidae и Tournayellidae; же время широко распространены Earlandiidae, Calligellidae и Morav minidae. Из водорослей следует отметить обилие харофитов (умбе.

акже в конце позднего девона многочисленных проблематических кальферид.

В пределах изученной западной части Таймыро-Колымской провинции фораминиферам, в целом, выделяются два экологических района. Первый — Тунгусский охватывает северо-западную часть Сибирской платформы (север Тунгусской синеклизы) и характеризуется однообразным комплексом, в котором развиты преимущественно трубчатые фораминиферы и обильные умбеллы. При этом, если в окрестностях Норильска среди фораминифер преобладают эрландииды и калигеллиды, то южнее и восточнее (Курейский, Котуйско-Ессейский участки) чаще встречаются моравамминиды при подчиненном значении других групп. Второй район выделяется в низовьях р. Лены и условно называется нами Нижнеленским. Встреченное здесь сообщество фораминифер приближается в известной мере к таковому Урало-Тяньшанской провинции, отличаясь от него более бедным родовым и видовым составом. Особенность нижненленского сообщества по сравнению с тунгусским составляет присутствие наниелл (прослоями многочисленных) и нодозариид, а также более разнообразный состав паратурамминид и известковых водорослей.

Развитие фораминифер в бассейне, располагавшемся в области севера Сибирской платформы, в общем шло в условиях среды, создаваемой неоднократным чередованием циклов седиментации с нормально-морскими и лагунно-континентальными режимами. Аридность климата привела к обильному осаждению эвапоритов на огромных площадях и специфическим условиям для развития органической жизни.

В северо-западной части Сибирской платформы нижнедевонские и ранние образования представлены терригенными и терригенно-карбонатными породами, в которых не найдены фораминиферы. Первая значительная карбонатная толща с фораминиферами сформировалась в эмсское время во второй половине среднего девона.

Живетская морская трансгрессия, вероятно, захватила всю северную половину платформы. Условия бассейна были близкие к нормально-морским, в нем развивались разнообразные группы организмов. В конце эмсского времени, однако, бассейн вновь засолоняется, и лишь изредка кратковременно возникала обстановка, позволявшая существовать обедненному комплексу морской фауны.

Юктинские фораминиферы изучались нами в двух участках Тунгусской синеклизы — Норильском (северо-западный борт) и Ессейско-Котуйском (северо-восточный борт). В последнем они представлены специфическим комплексом моравамминид, развитым в средней части горизонта (табл. I). Ряд видов этого комплекса свойствен среднедевонским сообществам Средиземноморской и Урало-Тяньшанской провинций. Определены [1]: *Moravammina segmentata* Pok., *M. fragilis* Byk., *M. tatarstanica* (Antr.), *M.*(?) *plena* sp. nov., *M.*(?) *aspera* sp. nov., *Proninella tamarae* n. et sp. nov., *Evlania* sp., *Petchorina*(?) *ferganensis* (Pojark.) и др. В Норильском районе в позднеюктинское время обособляется своеобразное сообщество планктонных(?) паратураммин с относительно тонкой и тонкой и хорошо развитыми шиповатыми выростами (табл. II). Большая часть видов этих паратураммин характерна для среднедевонских отложений Урала и Тянь-Шаня (Пронина, 1960, 1969; Поярков, 1969). Из наиболее характерных видов можно назвать *Parathurammina aperturata* Pron., *P. cordata* Pron., *P. graciosa* Pron., *P. ellipsoidalis* Pojark., *P. elegans* Pojark. и др.

Возраст остатков фораминифер не противоречит существующим представлениям о живетском возрасте юктинского горизонта, но не

---

[1] Здесь и далее приводятся только роды и виды, представляющие интерес для данной статьи.

исключает и возможности отнесения его к позднему эйфелю. Юктинс бассейн, вероятно, имел широкие связи с морями других зоогеографи ских провинций.

В начале франского века (накахозское время) накапливаются крас цветные глинисто-карбонатные и сульфатные осадки, главным образ в лагунно-континентальных условиях. Фораминиферы в них не встреч

В каларгонское время (средний-поздний фран, а местами, возмож и начало фамена) проявляется новая фаза морской трансгрессии. В от чие от живетской она отчетливо распадается на многочисленные мел подциклы трансгрессий и регрессий. Бассейн, занимавший в каларгонс время северо-западную часть Сибирской платформы, вероятно, предст лял собой обширный залив или краевую часть моря, располагавшег в прогибах Таймыра и Верхояно-Колымской области. В этом заливе п обладали осадки крайнего мелководья. В разрезах каларгонской св значительно распространены доломиты, много сульфатов, встречаю осадочные брекчии растрескивания, оолитовые и обломочные разно известняков. Нормально морская макрофауна содержится лишь в ред известняковых прослоях. Зато обильны остракоды, пелециподы и ха фиты.

В Норильском районе, где каларгонская свита представлена наибо полно, она подразделяется на три подсвиты — нижнюю, среднюю и ве нюю (см. табл. 1). Верхняя подсвита в большинстве районов Тунгусс синеклизы уничтожена размывами.

Раннекаларгонские отложения бедны фораминиферами. Для них рактерны образования, связанные с жизнедеятельностью синезеленых дорослей. Следует отметить, что с этого времени в изученных разре впервые появляются умбеллы (группа *Umbella bella*).

В среднекаларгонских отложениях одни известняковые прослои сод жат обильные, но обычно однообразные фораминиферы, другие — мас вые умбеллы группы *Umbella bella*. Среди фораминифер преоблада трубчатые формы, главным образом эрландии и паратихинел (табл. III). Как уже говорилось выше, обилие первых составляет спе фику девона Норильского района. В других регионах СССР эрланди девоне встречаются редко и в целом типичны для раннекаменноуголь эпохи. Из наиболее характерных каларгонских видов эрландий мо назвать: *Earlandia norilskense* sp. nov., *E. norilskense* forma *magnif E.* ex gr. *elegans* Raus. et Reitl., *Earlandia* [*Paratichinella*] *cannulae mis* sp. nov., *Paratichinella cannula* (Byk.), *Tichinella* cf. *multifor* (Lip.) и др. Паратихинеллы и тихинеллы в разрезах Русской платфор и Урала характерны, начиная с семилукских и воронежских слоев; та образом, возраст среднекаларгонской подсвиты более уверенно датиру ся как средний — верхний фран.

Отложения верхнекаларгонской подсвиты в районе Норильска пр ставлены преимущественно доломитами. В них выделяются две толщ нижняя и верхняя. Комплекс микроорганизмов нижней толщи обы беден и, по-видимому, изменчив в разных местонахождениях. В ред прослоях встречаются широко распространенные виды паратураммин а также эрландииды. Близ Норильска на Болгохтохском учас (скв. БГ-8, глуб. 179—183 *м*) из коричневых доломитизированных изве няков определен ряд видов, свойственных верхнефранским отложени Урало-Тяньшанской провинции (табл. IV), а именно: *Uslonia perm* Antr., *U. orientalis* M.-Maclay, *Cribrosphaeroides simplex* Reitl., *Irre larina longa* Kon., *Parathurammina tuberculata* Lip., *P. obnata* Ch *P. suleimanovi* Lip. и др. Интересно отметить в ней также присутст очень мелких образований типа *Renalcis nubiformis* (Antr.).

Верхняя толща верхнекаларгонской подсвиты образована переслаи нием доломитов, мергелей и тонких прослоев известняков. Она вскр

ением лишь на западном и восточном берегах оз. Пясино. В известня-
ых прослоях установлено обилие кальцисферид и появление в замет-
количестве «округлых» умбелл группы *Umbella rotunda* (табл. V).
ме того, здесь развиты паратурамминиды, эрландииды и калигелли-
Определены фораминиферы: *Parathurammina paulis* Byk., *P. cushma-*
inima Lip., *Paracaligella antropovi* Lip., *Bisphaera elegans* Viss. и
блематические кальцисфериды — *Archaesphaera minima* Lip., *Radio-*
era basilica Reitl., *R. ponderosa* Reitl., *R. spinosa* Reitl., *R. irregularis*
. Эти последние так же, как и харофиты группы *Umbella rotunda*,
ктерны для фаменских отложений (Поярков, 1966; Рейтлингер, 1960,
). Комплекс микроскопических органических остатков позволяет рас-
ривать возраст данной толщи скорее как фаменский, чем франский.
лие кальцисферид, по-видимому, можно связывать с крайне мелко-
ыми условиями данного бассейна (Рейтлингер, 1957, 1960).

На Ессейско-Котуйском и Курейском участках основную часть сред-
каларгонского комплекса составляют моравамминиды, особенно группа
avammina tatarstanica (Antr.). Довольно часты харофиты группы
ella bella, и своеобразные «конусовидные» образования — *Problema-*
n № 1 forma *B* (табл. IV, фиг. 11). Эрландииды и калигеллиды отно-
льно редки.

разрезах средне-верхнефранских отложений в Нижнеленском рай-
, расположенном в краевой части Верхояно-Колымского многеосин-
ального бассейна, ассоциация фораминифер по наличию нодозариид
ницелл, близка к таковой Урало-Тяньшанской провинции (табл. VI).
ом районе, вероятно, более резко сказывались условия открытого
и возможность более широких миграций фауны. В нижней части
еза, из наиболее характерных видов следует указать *Nanicella ovata*
., выше по разрезу к ней присоединяются *Nanicella porrecta* Byk.,
. *gallowayi* Thom. и редкие нодозарииды — *Eonodosaria evlanensis*.
Eogeinitzina indigena Byk., а также *Tichinella fringa* Byk., *Uralinella*
nerata Byk. и мелкие ренальцисы, типа встреченных в нижней толще
некаларгонской подсвиты Норильского района.

пограничных слоях франских и фаменских отложений Нижнелен-
района (о-в Столб) отмечаются редкие мелкие умбеллы (*Umbella*
ta Kon., *U. nana* Reitl. и *U. pugatchovensis* Byk.).

аким образом, во франском веке проявляется резкое обособление
огических районов северо-запада и северо-востока Сибирской плат-
ы, причем особую специфику по фораминиферам приобретает
рльский участок.

амая верхняя часть позднедевонских образований, соответствующая
овном фамену, выделяется в северо-западных районах Сибирской
формы под названием фокинской свиты. В фокинское время накапли-
ь преимущественно серые доломиты, мергели, сульфаты и каменная
Небольшой пласт известняков с морскими беспозвоночными встре-
ишь в средней части фокинской свиты. По ринхонеллидам Х. С. Роз-
датирует возраст пласта как фамен. Среди фораминифер здесь мно-
ленны трубчатые формы, обычно с массивной раковиной, становятся
ктерными крупные бисферы и харофиты группы *Umbella rotunda*; со-
ается количество кальцисферид (табл. V, фиг. 8—13). Интересны
оями обильные *Proninella* (?) *labyrinthica* Reitl. (табл. V, фиг. 9).
делены — *Paratichinella vizhaica* Chuv., *Bisphaera elegans* Viss. for-
agna, *Vicinesphaera squalida* forma *lobata*, *Paracaligelloides* sp., а
Umbella rotunda Byk., *U. famena* Byk., *U. pugatchovensis* Byk.

веро-восточной окраины Сибирской платформы в складчатой зоне Хараулаха у
р. Лены наиболее крупные обнажения среднего и верхнего девона расположе-
урочищах Ысыы-Туойдах, Крест-Хомо, Таба-Бастах, Американ-Хая, Орто-Хая,
лах-Хая и на о-ве Столб.

Комплекс изученных микроскопических остатков явно фаменс
возможно, верхнефаменский.

В Нижнеленском районе в морской пачке низов фамена (о-в Ст
встречены мелкие умбеллы группы *Umbella rotunda*. Выше залегает
леонтологически не охарактеризованная терригенная эбэлэхская сви
над ней морские карбонатные отложения бастахской свиты, относящ
по данным О. И. Богуш, Е. К. Герасимова и О. В. Юферева (1965), к
нейскому ярусу нижнего карбона.

На границе этих свит в урочище Таба-Бастах залегает переходная
ща (40—50 *м*) переслаивания доломитов, алевролитов и известня
В известняках обнаружены фораминиферы: *Bisphaera minima*
B. compressa Reitl., *B. elegans* Viss. forma *magna, Earlandia* ex gr.
gans. Raus. et Reitl., *Earlandia* [*Paratichinella*] aff. *vizhaica* C
Septatournayella? *lebedevae* Pojark.

Находка в рассматриваемой пачке турнейеллид датирует ее воз
не древнее, чем позднефаменский. Намечается сходство этого компл
с верхнефокинским Норильского района.

В настоящее время остается не решенным до конца вопрос, по
в изученных районах отсутствуют квазиэндотириды, характерные
пограничных слоев девона и карбона более южных провинций. Этот
может быть объяснен размывом содержавших их отложений или небл
приятными фациальными условиями для их существования (Лип
1961) или, наконец, провинциальными особенностями данного рег
Пока самым северным местонахождением квазиэндотирид (гр
Quasiendothyra communis) в Западно-Сибирской низменности ост
находка их в Колывань-Томском районе[1] (Богуш, Бушмина, Домни
1969). На северо-востоке Сибири они были встречены в районе С
Дабана, Колымского и Омолонского массивов. Наиболее «северной»
ницей распространения типичных квазиэндотир группы *Q. kobeitusa*
Q. konensis на территории Европейской части СССР, по-видимому
ляются районы гряды Чернышева, Среднего Урала и Новой Земли.

В итоге всех рассмотренных материалов явно выступает своеобр
по фораминиферам Таймыро-Колымской провинции (при дальней
изучении, возможно, области), сохранявшей свою специфику во все
недевонское время, особенно для северо-западных районов. Напом
что по кораллам границы этой области в позднем девоне «стали сти
ся» (Спасский, Дубатолов, Кравцов, 1968).

ОПИСАНИЕ ФОРАМИНИФЕР

СЕМЕЙСТВО EARLANDIIDAE CUMMINGS, 1955

В 1955 г. Каммингс (Cummings, 1955), основываясь на особом з
сто-известковом типе строения стенки раковин нижнекаменноугол
трубчатых фораминифер и последовательной выработки у них при
септации, выделил новое семейство Earlandiidae. Он отнес его к н
мейству Endothyridea Glaessner, 1945. В семейство Earlandiidae
мингс объединил филогенетический ряд родов, развивавшихся в на
лении выработки однорядного многокамерного строения раковины у
камерных трубчатых форм. Им установлен следующий ряд: род *Ea*
dia Plummer, 1930 — раковина трубчатая двухкамерная со сла
непостоянными и неравномерными сужениями трубки (следами ро

[1] Судя по описаниям и изображениям, все встреченные виды принадлежат к
Quasiendothyra communis; типичные *Q. kobeitusana* и *Q. konensis* в этом р
по-видимому, отсутствуют.

бо отраженными на внутренней поверхности; род *Earlandinella* Cummings, 1955 — раковина трубчатая частично и «обычно неправильно поделенная неполными септами или кольцевыми выступами»; род *Earadinita* Cummings, 1955 — раковина трубчатая, регулярно подразденая на отчетливо отграниченные камеры, величина которых постепенсувеличивается, септы хорошо развиты. Подобный изоморфный ряд санавливается и в девоне, а именно: *Earlandia* Plummer, 1930 — *Paracinella* Reitlinger, 1954 — *Tichinella* Bykova, 1952. В издании «Treatise nvertebrate Paleontology» род *Earlandinella* взят в синонимику рода *atichinella*, а род *Tichinella* ошибочно, вследствие неправильной интретации строения стенки, отнесен к роду *Nodosinella*[1], тогда как по трению раковины тихинеллы идентичны эрландинитам. Условно мы оставляем правомочными роды обоих рядов[2], так же как семейства andiidae Cummings, 1955 и Caligellidae Reitlinger, 1959, несомненно ень близкие. Но из последнего переводим в первое роды *Paratichinella ichinella*, основываясь на их близкой генетической связи с родом *Earia*, установленной при изучении девонских коллекций. Следует отмеи, что на массовом материале Норильского района часто было очень но разграничить роды *Earlandia* и *Paratichinella*, поскольку неравмерные пережимы раковины по первичному диагнозу свойственны рому роду (Plummer, 1930, 1945).

рландии широко распространены в карбоне, особенно в нижнем, же они встречаются в девоне и перми. Число всех известных видов составляет около 20, из них в девонских отложениях найдено пять видов. асовое развитие эрландий в девоне Норильского участка представляет ключительный случай.

Род *Earlandia* Plummer, 1930

Замечание. Некоторые экземпляры эрландий, встреченные в Норльском районе, возможно, имеют ситовидное устье, что ставит под прос их родовую принадлежность. Однако этот факт требует дальнейй проверки.

Earlandia norilskense Reitlinger, sp. nov.

Табл. III, фиг. 9—12

Название вида от г. Норильска.

Голотип — ГИН АН СССР, № 4001/39; Тунгусская синеклиза, Норльский район, скв. Т95, глуб. 391; франский ярус, каларгонская свита, ча II.

Описание. Раковина, неравномерно слабо расширяющаяся к конрста, иногда слегка искривленная, со слабыми, редкими и обычно отетливыми пережимами. Начальная камера маленькая, субсферическая обычно не резко обособляющаяся.

Размеры: длина 0,60—0,73 *мм*, наибольший диаметр 0,11—0,13 *мм*, еньший диаметр 0,040 *мм*. Стенка микрозернистая, толщина ее 13—. Диаметр начальной камеры около 4 *мк*. Устье — открытый конец би, возможно, иногда ситовидное (табл. III, фиг. 12).

---

ichinella, рода установленного Быковой (1952), стенка однослойная, темная, ца с «радиальной исчерченностью»; у *Nodosinella* — двухслойная с четким рано-лучистым внутренним слоем.

рбоне СССР роды *Earlandinella* и *Earlandinita* неизвестны, что затрудняет непосредственное сравнение их с изоморфными девонскими родами.

Сравнение. По размерам настоящая форма относится к гру *Earlandia elegans*, но отличается от известных представителей этой гр пы маленькой, нечетко выраженной начальной камерой и характером сочленения с трубчатой камерой, а также более толстой стенкой по о шению к максимальному диаметру раковины.

Местонахождение и возраст. Тунгусская синеклиза, рильский район, франский ярус, каларгонская свита, средняя подсв (обычно в пачках II и III).

Материал. 36 сечений продольных и поперечных.

Earlandia norilskense Reitlinger sp. nov. forma *magnifica*

Табл. III, фиг. 14

Название формы magnifica *лат.*— роскошная.

Экземпляр — ГИН АН СССР, № 4001/45; Норильский ра скв. Т-54, глуб. 143 *м*, франский ярус, каларгонская свита, пачка III.

Отличается от типичной формы более массивной раковиной с диа ром, доходящим до 0,19 *мм*, при толщине стенки 30 *мк*. Возможно с видное устье.

Местонахождение и возраст. Тунгусская синеклиза, ф ский ярус, каларгонская свита, средняя подсвита (пачка III).

Материал. Семь сечений.

Earlandia [*Paratichinella*][1] *cannulaeformis* Reitlinger, sp. nov.

Табл. III, фиг. 1—4, 7, 8

Название вида cannulaeformis *лат.* дано по сходству с видом *Paratich cannula* (Byk.)

Голотип — ГИН АН СССР, № 4001/31; Тунгусская синеклиза рильский район, скв. Т-54, глуб. 143,6 *м*; франский ярус, каларгон свита.

Описание. Раковина узкоклиновидная с обычно слабо обособ щейся небольшой начальной камерой. Характерной чертой вида ются частые, но не всегда регулярные пережимы и слабо выраже выросты стенки. Размеры: длина раковины 0,46—0,57 *мм*; наибол диаметр 0,06—0,10 *мм*; толщина стенки около 6—10 *мк*.

Сравнение. Эти своеобразные формы являются как бы пер ными между типичными эрландиями и паратихинеллами. С одной роны, они сходны с *Earlandia rugosa* Sul. и *E. consternatio* Conki наличию многочисленных пережимов, с другой стороны, они уже пр жаются к группе *Paratichinella cannula* (Buk.), так как пережим относительно равномерны и имеются слабо выраженные и непостоя выросты стенки. От указанных видов отличаются, кроме характера жимов, формой раковины и иным соотношением общей длины, диа и толщины стенки.

Местонахождение и возраст. Тунгусская синеклиза рильский район, франский ярус, каларгонская свита, средняя под (главным образом пачки II и III).

Материал. 22 продольных и поперечных сечений хорошей со ности.

---

[1] Название рода в квадратных скобках указывает на переходный характер вида эрландий к видам паратихинелл. См. статью Рейтлингер в этом же сб

В семействе Moravamminidae объединяются известковые трубчатые формы (начальная часть может быть спиральнонавитой), имеющие в шлифах светлую, иногда желтоватую, полупрозрачную почти стекловатую стенку. Обычно она состоит из зерен кальцита различного размера, среди еще крупных, характер зернистости, возможно, связан со вторичной перекристаллизацией. Трубчатая раковина в различной степени сегментирована или не сегментирована, гладкая или со слабыми пережимами и внешними выступами. К этому семейству относятся: *Moravammina* Pokorny, 1951, *Evlania* Bykova, 1952, *Litya* Bykova, 1952 (возможно спиральная часть моравамми н), *Saccorhina* Bykova, 1955, *Kettnerammina* Pokorny, 1951, *Vasičekia* Pokorny, 1951, *Proninella* Reitlinger gen. et sp. nov.

Род *Moravammina* Pokorny, 1951

Moravammina (?) *plena* Reitlinger, sp. nov.

Табл. I, фиг. 13

Название вида plena *лат.*— массивная.

Голотип — ГИН АН СССР, № 4001/13, Тунгусская синеклиза, есейский район, обр. 4674; живетский ярус, юктинская свита.

Описание. Раковина массивная, толстостенная, с более или менее регулярными толстыми перегородками, в продольном сечении последние обычно треугольной формы и придают полости сегментов часто угловатый субромбический контур. Размеры: наибольшая длина 0,60—0,66 *мм*, наибольший диаметр 0,15—0,18 *мм*, толщина стенки около 45 *мк*. Устье в центре перегородок. Стенка известковая, в шлифах светлая, полупрозрачная, крупно- и разнозернистая.

Сравнение. От известных видов моравамми н отличается массивной раковиной с толстыми перегородками и угловатым контуром полости сегментов в продольном сечении. В дальнейшем своеобразный облик данного вида, возможно, позволит рассматривать его как таксон более высокого ранга.

Местонахождение и возраст. Тунгусская синеклиза, есейский район, живетский ярус, юктинская свита.

Материал. Восемь сечений.

Moravammina (?) *aspera* Reitlinger, sp. nov.

Табл. I, фиг. 14, 15

Название вида aspera *лат.*— шероховатая.

Голотип — ГИН АН СССР, № 4001/14; Тунгусская синеклиза, есейский район, обр. 4275; живетский ярус, юктинская свита.

Описание. Раковина трубчатая с многочисленными пережимами и перегородками, подразделяющими внутреннюю полость раковины на мелкие сегменты, нередко низкие, на внешней поверхности с небольшими поперечными выступами. Контур полости сегментов обычно угловатый — субтреугольный или субромбический. Размеры: длина 0,28—0,45 *мм*, диаметр трубчатой камеры 0,060—0,090 *мм*. Стенка раковины толстая — 15—30 *мк*; светлая, разнозернистая, шероховатая с внешней поверхности.

Сравнение. По особенностям строения раковины представители данного вида очень своеобразны и, по-видимому, при дальнейшем изучении могут быть выделены в особый род моравамминид. Они ближе всего

стоят к виду *Moravammina*(?) *aequalis* (Lip.), описанному О. А. Липин (1950) как *Dentalina* и происходящему из верхнефранских отложен Русской платформы. Последний вид имеет более высокие камеры и бол массивные наружные выступы.

Местонахождение и возраст. Тунгусская синеклиза, ессе ский район, живетский ярус, юктинская свита.

Материал. Девять сечений.

Род *Proninella* Reitlinger, gen. nov.

Род назван в честь Тамары Васильевны Прониной, известного исследовате микроорганизмов нижнего и среднего палеозоя.

Типовой вид — *Proninella tamarae* gen. et sp. nov.; Тунгусск синеклиза, ессейский район, сопка Сагдан, обр. 29/3-а, живетский яр

Диагноз. Раковина трубчатая с нерегулярными пережимами перегородками; последние обычно имеют неправильную изогнутую фо му, часто косо отходят от стенки, что придает «лабиринтовый» обл внутренней полости раковины. Устье в центре перегородок. Стенка вестковая, в шлифах светлая, желтоватая, полупрозрачная.

Сравнение. По трубчатой форме раковины со светлой стенк сходна с моравамминами, но отличается сложным строением перегород

Местонахождение и возраст. Тунгусская синеклиза живетский ярус, юктинская свита и, вероятно, франский и фаменск ярусы Севера Сибирской платформы.

Proninella tamarae Reitlinger, gen. et sp. nov.

Табл. I, фиг. 10—12.

Вид назван в честь микропалеонтолога Т. В. Прониной.

Голотип — ГИН АН СССР, № 4001/12; северо-восточный борт Т гусской синеклизы, ессейский район; живетский ярус, юктинская сви

Описание. Раковина тонкая, трубчатая, тонкостенная с нерегул ными пережимами и перегородками, изогнутыми и отходящими час косо от стенки и придающими лабиринтовый облик внутренней поло раковины. Размеры: максимальная длина раковины 1,00—1,35 *мм*, на больший диаметр 0,10—0,12 *мм*, толщина стенки около 10 *мк*. Устье центре перегородок. Стенка тонкая, известковая, в шлифах светлая, по прозрачная и стекловатая, состоит из относительно крупных, разного р мера, зерен кальцита (возможно, вторичная перекристаллизация).

Местонахожение и возраст. Тунгусская синеклиза, Ecc ский район, живетский ярус, юктинская свита.

Материал. 11 сечений, преимущественно в обломках.

ЛИТЕРАТУРА

Антропов И. А. 1966. О некоторых особенностях развития фораминифер в позд девоне и раннем карбоне на востоке Русской платформы. В сб.: Палеонтологи ские критерии объема и ранга стратиграфических подразделений. М., изд «Недра».

Антропов И. А. 1967. Водоросли девона и нижнего карбона (турне) Централь части востока Русской платформы. В сб.: Ископаемые водоросли СССР. Изд «Наука».

Атлас литолого-палеогеографических карт СССР, т. II, 1969. М., Изд-во Главн. упр геодезии и картографии Министерства геологии СССР.

Богуш О. И., Бушмина Л. С., Домникова Е. И. 1969. О пограничных сл девона и карбона Ельцовского синклинория (юг Западной Сибири). В сб.: Об вопросы изучения микрофауны Сибири, Дальнего Востока и других районов. изд-во «Наука».

гуш О. И., Герасимов Е. К., Юферев О. В. 1965. Нижний карбон низовьев Лены. М., изд-во «Наука».
кова Е. В. 1952. Фораминиферы девона Русской платформы и Приуралья.— Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 60, сб. V.
кова Е. В. 1955. Фораминиферы и радиолярии девона Волго-Уральской области и центрального Девонского поля и их значение для стратиграфии.— Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 87.
ушницкий О. Т., Меннер Вл. Вл. 1970. К детальной корреляции разрезов среднего и верхнего девона Норильского района.— Бюлл. МОИП, отд. геол. (I).
батолов В. Н., Спасский Н. Я. 1964. Стратиграфический и географический обзор девонских кораллов СССР. СО АН СССР. Ин-т геологии и геофизики.
пина О. А. 1950. Фораминиферы верхнего девона Русской платформы.— Труды Ин-та геол. наук. вып. 119, геол. серия.
пина О. А. 1951. Фораминиферы турнейского яруса и предположительного девона Нордвика (полуостров Юрунг-Тумус).— Труды НИИГА, т. XVII.
пина О. А. 1961. Зависимость фораминифер от фаций в отложениях фаменского яруса верхнего девона и турнейского яруса карбона Западного склона Урала.— Вопр. микропалеонтол., вып. 5.
тухин Р. Г., Богуш О. И., Юферев О. В. 1966. Новые данные о верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложениях Норильского района.— Геология и геофизика, № 12.
ннер Вл. Вл. 1961. Схема стратиграфии девонских отложений северо-западной части Сибирской платформы.— Докл. АН СССР, **141**, № 6.
ннер Вл. Вл. 1962. К истории девонского осадконакопления в северо-западных районах Сибирской платформы. Изв. высших учебных заведений.— Геология и разведка, № 12.
ннер Вл. Вл. 1967. Девон Сибирской платформы. В сб.: Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. Изд-во «Наука», Новосибирск.
клухо-Маклай А. Д. 1961. Комплексы фораминифер среднего палеозоя северо-восточной Сибири.— Материалы по геологии и полезным ископаемым северо-востока СССР, № 15. Магадан.
атонов В. А. 1968. К микропалеонтологической характеристике девонских отложений Норильского района. В кн.: Геология и полезные ископаемые Норильского горнопромышленного района (Тезисы докладов конференции норильских геологов). Норильск.
атонов В. А. 1969. Живетские и верхнедевонские фораминиферы Норильского района — Уч. зап. НИИГА, серия «Палеонтология и стратиграфия», вып. 28.
рков Б. В. 1966. Девонские харофиты Тянь-Шаня.— Труды ГИН АН СССР, вып. 143.
рков Б. В. 1969. Стратиграфия и фораминиферы девонских отложений Тянь-Шаня. Изд-во «Илим».
нина Т. В. 1960. Новые виды фораминифер из нижнедевонских отложений Среднего и Южного Урала.— Палеонтол. журн., № 1.
нина Т. В. 1969. Новые силурийские и девонские фораминиферы Урала.— Палеонтол. журн., № 2.
нина Т. В., Чувашов Б. И. 1965. Эволюционное развитие, систематика, палеоэкология и стратиграфическое значение семейства Parathuramminidae.— Вопр. микропалеонтол. вып. 9.
тлингер Е. А. 1954. Девонские фораминиферы некоторых разрезов восточной части Русской платформы.— ВНИГРИ. Палеонтол. сб., вып. I, Гостоптехиздат.
тлингер Е. А. 1957. Сферы девонских отложений Русской платформы.— Докл. АН СССР, **115**, № 4.
тлингер Е. А. 1960. Характеристика озерских и хованских слоев по микроскопическим органическим остаткам центральной части Русской платформы.— Труды ГИН, АН СССР, вып. 14.
тлингер Е. А. 1966. Об умбеллах Европейской части СССР и Закавказья.— Труды ГИН АН СССР, вып. 143.
ин А. В. 1962. Основы общей палеогеографии. Изд-во «Недра».
сский Н. Я., Дубатолов В. Н., Кравцов А. Г. 1968. Палеогеографическое районирование ранне- и среднедевонских морей Земного шара (на примере девонских кораллов). Рефераты докладов к III международному симпозиуму по ранице силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона. Л., Изд. СЕГЕИ.
ашов Б. И. 1965. Фораминиферы и водоросли из верхнедевонских отложений западного склона Среднего и Южного Урала.— Труды Геол. ин-та УФАН СССР, вып. 74.
ашов Б. И. 1968. История развития и биономическая характеристика позднедевонского бассейна на западном склоне Среднего и Южного Урала. УФ АН СССР. ин-т геологии и геохимии. Изд-во «Наука».
mings Robert H. 1955. *Nodosinella* Brady, 1876, and associated Upper Palaeozoic enera.— Micropaleontology, **1**, N 3.

Plummer H. J. 1930. Calcareous Foraminifera in the Brownwood Shale near Brid port. Texas.— Bull. Univ. Texas, 3019.
Plummer H. J. 1945. Smaller Foraminifera in the Marble Falls, Smithwick and lo Strawn strata around the Slano uplift in Texas.— Publ. Univ. Texas, 4401.
Pokórny V. 1951. The Middle Devonian Foraminifera of Celechovice Czechoslovaki Věst. Královské české společ. nauk. Trida mat.— přírodověd., 9.
Treatise on Invertebrate Paleontology. 1964. Foraminifera. Pt C. Protista 2. v.

PROVINCE PECULIARITIES OF MIDDLE AND LATE DEVONIAN FORAMINIFE OF THE NORTH OF THE SIBERIAN PLATFORM

Vl. Vl. MENNER, E. A. REITLINGER

Peculiarities of foraminifera distribution in Devonian paleobasin located on the n area of the Siberian platform enable to use paleozoogeographical zonation based on mi fauna, that is to distinguish the Taimir — Kolyma province. The latter is characterized a relatively poor systematic composition of foraminifera as compared to the provinc Eurasia. Thus, it is presented by a smaller number of genera and species of Parathur minidae and Tournayellidae; Nodosariidae and Tuberitinidae and Quasiendothyridae developed weakly and not everywhere, whereas Cornuspiridae and Semitexturaliidae s to be absent at all. At the time Moravamminidae, Earlandiidae and certain repre tatives of Caligellidae are widespread. Within the western part of the Taimir — Kol province two paleozoogeographical regions can be distinguished: the Tunguska and lc Lena areas, the first being especially specific. The main part of this as semblage in Frasnian and probably in the Famennian time consists of tubular foraminifera, pred nantly Earlandüdae; from the abundant are charophytes — umbellas and problem calcispherides.

Alterations in time and space of foraminiferal assemblages are discussed; this e les to conclude that the Taimir — Kolyma province retains its specific character concer foraminifera throughout the Late Devonian time. New species have been descri *Earlandia norilskense, Earlandia* [→*Paratichinella*] *cannulaeformis, Moravammina plena, M.* (?) *aspera* and a new genus Moravamminidae — *Proninella* with a holo *Proninella tamarae* gen. et sp. nov.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
РДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ
. 14 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1971 г.

Л. И. КОНОНОВА, О. А. ЛИПИНА

(Всесоюзный научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт, Геологический институт АН СССР)

СООТНОШЕНИЕ ЗОНАЛЬНЫХ СХЕМ ВЕРХНЕГО ФАМЕНА И НИЖНЕГО ТУРНЕ ПО ФОРАМИНИФЕРАМ И КОНОДОНТАМ НА ЗАПАДНОМ СКЛОНЕ ЮЖНОГО УРАЛА

Разрезы по притокам р. Белой на западном склоне Южного Урала авна известны как одни из лучших в СССР разрезов пограничных сло девона и карбона, охарактеризованных комплексом разнообразной уны. Поэтому не случайно для первоначального изучения конодонтов ной части разреза были выбраны указанные обнажения. Они дают можность привязать эту мало исследованную в СССР группу фауны же известным стратиграфическим подразделениям, выделенным на овании других групп фауны.

Одним из первых исследователей описываемых разрезов был Д. В. Наливкин (1937, 1945). Им, совместно с Б. П. Марковским, собрана и определена коллекция брахиопод и небольшое число экземпляров гониатитов, которым выделены хейлоцеровые, пролобитовые, левигитовые и воклюиевые слои фаменского яруса.

Фораминиферы из изученных Д. В. Наливкиным разрезов впервые опиы Н. Е. Чернышевой (1940). Ею указывается в турнейском ярусе три рофаунистических горизонта, нижний из которых сопоставляется с венскими известняками Среднего Урала.

Послойное описание разрезов по рекам Сиказе, Зигану и Ряузяку, бликованное Д. В. Наливкиным (1945), дало возможность последующим исследователям точно привязывать свои сборы к слоям и пачкам, еленным Д. В. Наливкиным.

В. Н. Крестовников и В. С. Карпышев (1948) детально изучили брапод из пограничной между девоном и карбоном части разреза р. Зига, которая была разбита на 6 слоев. Все они, за исключением самого хнего, на основании ряда общих видов с Западной Европой, сопоставются со слоями этрень. Слои 1, 2 и 3, содержащие фораминифер *Endothyra communis* (определения Д. М. Раузер-Черноусовой), В. Н. Крестовов и В. С. Карпышев считают одновозрастными хованским слоям Русской платформы, а слои 4 и 5 с однокамерными фораминиферами — малескому горизонту.

Затем разрезы рек Сиказы, Зигана и Ряузяка детально описывались и производился послойный сбор образцов для изучения фораминифер А. Липиной совместно с Е. А. Рейтлингер в 1953 г., с В. А. Чижовой в 96 г. и с В. Н. Крестовниковым в 1957 г. Результаты этих сборов опуб-

ликованы в двух работах О. А. Липиной (1960, 1962), и в ста
В. Н. Крестовникова (1962). О. А. Липиной (1960, 1962) выделены с
с *Quasiendothyra* ex gr. *communis*, сопоставляемые с зоной Septat
nayella rauserae восточной части Русской платформы, зона Quasien
thyra kobeitusana, соответствующая слоям 1—3, и аналоги малевск
горизонта с однокамерными фораминиферами, соответствующие слоя
и 5 В. Н. Крестовникова на р. Зигане.

В. Н. Крестовников (1962) на основании новых совместных с авто
настоящей статьи сборов подтвердил свои прежние выводы и сопос
ления, подкрепив их количественным послойным учетом появления но
видов.

Г. А. Смирнов и Т. А. Смирнова (1967) дают описание верхней ча
изученных нами разрезов рек Сиказы и Ряузяка (лытвенского горизо
турнейского яруса) со списками фораминифер и очень общее описа
пролобитовых слоев фаменского яруса р. Ряузяк.

Сводный обобщенный разрез фаменских отложений всех трех пунк
совместно приводит Б. И. Чувашов (1965, 1968), расчленяя их на ниж
и верхнефаменский подъярусы. Последний он делит на горизонт с *Se*
glomospiranella и *Quasiendothyra communis* и горизонт с *Q. konen*
относя, таким образом, последний к девону, а не к карбону, как пре
дущие авторы.

Л. И. Кононовой по материалам собственных сборов из обнаже
р. Сиказы (Кононова, 1969) выделены конодонтовые зоны, установлен
В. Циглером (Ziegler, 1962) в Западной Европе, сопоставленные и
гониатитовыми зонами. Л. И. Кононовой подтверждены стратиграфи
ские выводы Д. В. Наливкина и В. Н. Крестовникова, сделанные
основании изучения брахиопод и скудных находок гониатитов. Л
самую верхнюю часть переходных слоев — аналоги малевского гори
та, Л. И. Кононова отнесла к зоне Gattendorfia, а не к зоне Wocklume
как это делал В. Н. Крестовников.

Настоящая работа является результатом совместного изучения фо
минифер и конодонтов по материалам новых сборов Л. И. Кононовой
рекам Ряузяку, Зигану и Сиказе. В ней также учтены определе
В. Н. Крестовникова брахиопод и редких находок гониатитов и трило
тов из коллекций 1957 г. Сборы О. А. Липиной прошлых лет (1953—19
использованы для уточнения и дополнения характеристики фораминиф

Работа над статьей распределялась следующим образом: глава «С
сание разрезов» написана совместно. «Конодонты» — Л. И. Кононо
остальные главы — О. А. Липиной.

ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ

Изученные разрезы расположены на территории, занятой в позд
девонское и турнейское время эпиконтинентальным морским бассей
восточной окраины Русской платформы, который распространялся в г
делы западного склона Урала (Смирнов, Смирнова, 1961, 1967). В стр
турном отношении они располагаются на северном склоне Нугушско-
лорецкого поднятия. Сложены эти разрезы почти исключительно изве
няками, главным образом обломочными (известняковыми песчаникам
брекчиями), среди которых не редки прослои и участки биогермных
вестняков, в основном криноидного, водорослевого, криноидно-водор
левого и криноидно-кораллового состава. Значительное распростране
биогермов на описываемой территории определяется положением е
зоне склонов отмели (Чувашов, 1968). Биогермные известняки встреча
ся периодически по всему разрезу, но наиболее часты в нижней ча
фаменского яруса (зона Cheiloceras в обнажениях по рекам Сиказ

зяку), где они сопровождаются крупнозернистыми известняковыми аниками, и в слоях с доживающими квазиэндотирами р. Зиган. В пер случае это, преимущественно криноидные и кораллово-криноидные ности, а во втором — криноидные, водорослевые (гирванелловые и опорелловые) и коралловые.

биогермные известняки перемежаются с детритусовыми, содержащи органические остатки хорошей сохранности того же состава, что и в ермных разностях, отлагавшимися, видимо in situ, и крупнозернисты известняковыми песчаниками.

Крупность зерна песчаников в верхнефаменских отложениях увеличи ся снизу вверх: в зоне Platyclymenia — в основном мелкозернистые саники, в зоне Wocklumeria — крупнозернистые. Остальные разности вестняков — шламмовые, сгустковые, комковатые, афанитовые, доло зированные, имеют подчиненное значение. Из органических остат во всех разрезах обильны водоросли и криноидеи. Доломиты (вторич не часты, терригенные породы, как исключение, встречаются лишь Ряузяк.

Разрезы как по литологии, так и по фауне весьма близки один к дру но некоторые различия между ними все же имеются.

Самый южный из трех разрезов (на р. Зиган) имеет наибольшую ность фаменских отложений, наиболее чистый известняковый состав Богатое сообщество фораминифер и брахиопод. Комплекс конодонтов дый, гониатиты отсутствуют. В нижнетурнейской части разреза р. Зи более всего развиты биогермные известняки.

Самый северный разрез (на р. Ряузяк) отличается обедненным со вом фораминифер и, наоборот, наиболее богатым комплексом конодон Брахиоподы несколько беднее, чем на р. Зиган, но появляются гониа В турнейской части по р. Ряузяку развиты шламмовые и сгустковые вестняки с кремнями и есть небольшая прослойка терригенных пород.

Расположенный между двумя указанными пунктами разрез р. Сикази ее промежуточный характер. Из всех трех пунктов в нем наиболее вата доломитизация, особенно в нижнетурнейской части разреза.

Так как описываемые разрезы западного склона Южного Урала яв ся, по существу, классическими разрезами пограничных слоев девона карбона СССР, охарактеризованными разными группами фауны, и исключено, что они станут стратотипами для некоторых зон, мы сочли лишним дать описание этих разрезов с возможно более полной их ристической и литологической характеристикой.

Описание ведется по пачкам, которые выделены на основании смены плексов фораминифер или конодонтов. Каждая пачка характеризует по составу пород, водорослей (родовые и некоторые видовые опреде ния О. А. Липиной и частично Е. Л. Кулик), фораминифер (определе О. А. Липиной), конодонтов (определения Л. И. Кононовой), остра (определения Н. М. Кочетковой по р. Сикази), брахиопод (определе Н. Н. Крестовникова по материалам 1956 и 1957 гг.) и редких три тов и гониатитов (определения В. Н. Крестовникова и в одном случае Богословского). Иногда, когда это важно для подтверждения воз мы приводим также опубликованные данные Д. В. Наливкина по фаунистической характеристике тех или иных пачек.

Река Сиказа

Разрез по р. Сикази составлен на основании двух скальных выходов на ее правом берегу: одно из них находится против устья ручья Ураука, другое в 400 *м* ниже по течению р. Сикази, у начала ее нового русла. Нижнюю часть первого обнажения слагают известняки

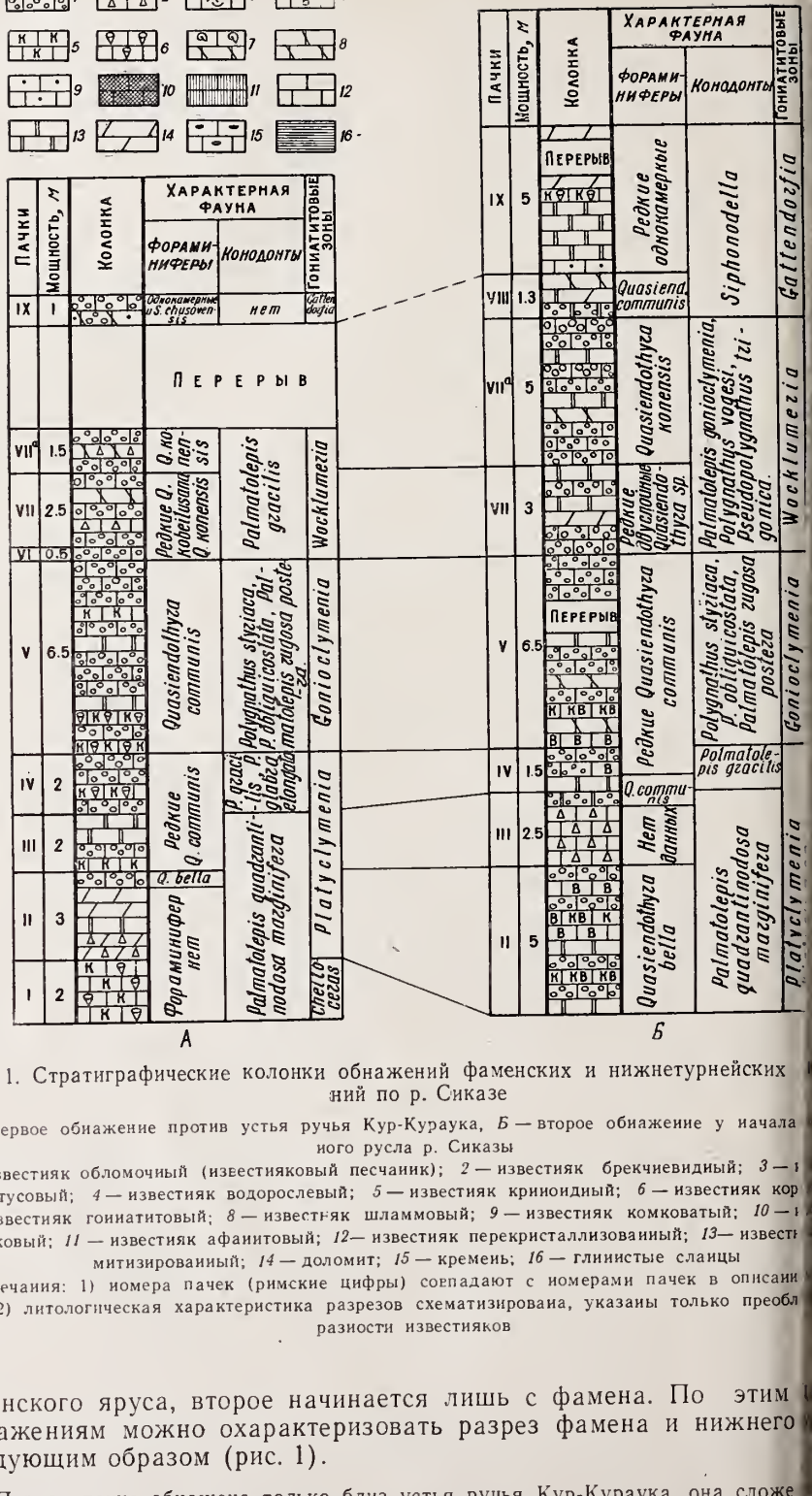


Рис. 1. Стратиграфические колонки обнажений фаменских и нижнетурнейских ний по р. Сиказе

А — первое обнажение против устья ручья Кур-Кураука, *Б* — второе обнажение у начала иого русла р. Сиказы

1 — известняк обломочный (известняковый песчаник); *2* — известняк брекчиевидный; *3* — детритусовый; *4* — известняк водорослевый; *5* — известняк криноидный; *6* — известняк кор *7* — известняк гониатитовый; *8* — известняк шламмовый; *9* — известняк комковатый; *10* — сгустковый; *11* — известняк афанитовый; *12*— известняк перекристаллизованный; *13*— известн митизированный; *14* — доломит; *15* — кремень; *16* — глинистые сланцы

Примечания: 1) номера пачек (римские цифры) совпадают с номерами пачек в описани зов; 2) литологическая характеристика разрезов схематизирована, указаны только преобл разности известняков

франского яруса, второе начинается лишь с фамена. По этим обнажениям можно охарактеризовать разрез фамена и нижнего следующим образом (рис. 1).

Первая пачка обнажена только близ устья ручья Кур-Кураука, она сложе ло-серым брахиоподовым ракушняком и органогенно-детритовым известняк микроскопом — это брахиоподово-кораллово-криноидный биогермный изве

детритусовый крупно-криноидный известняк, заполняющий, видимо, промежутки
банками, зарослями и рифостроящими организмами.
известняках в изобилии встречаются криноидеи, брахиоподы, кораллы, коно-
, изредка — остракоды, мшанки, тентакулиты. Фораминиферы отсутствуют.
онодонты (простые и сложные) разнообразны. Среди плоских конодонтов мно-
ленны *Palmatolepis glabra elongata* Holmes, *P. distorta* Brans. et Mehl, *P. qua-
odosa marginifera* Ziegl., *P. perlobata schindewolfi* Müll. и *Polygnathus* aff.
Helms et Wolska. Единичными экземплярами представлены *Palmatolepis glabra*
Ulr. et Bassl., *P. glabra pectinata* Ziegl., *P. minuta minuta* Brans. et Mehl,
lobata Ulr. et Bassl., *P.* aff. *perlobata* Ulr. et Bassl., *Polygnathus glabra glabra*
Bassl. и *Polylophodonta linguiformis* Brans. et Mehl.
рахиоподы охарактеризованы следующими видами: *Atrypa alticola* Frech., *Pug-*
ex gr. *triaequalis* Goss., *Lamellispirifer* ex gr. *posterus* H. C.
з гониатитов в рассматриваемых отложениях Д. В. Наливкиным и Б. П. Марков-
Наливкин, 1937) указывается *Sporadoceras biferum* var. *sulcifera* Lange, на осно-
чего они отнесли эти слои к зоне Cheiloceras . . . . . Мощность 2 *м*.
нижней части второй пачки залегает массивная известняковая брекчия, в ко-
угловатые и слабо окатанные обломки размером 0,5—10 *см* серого и темно-
известняка сцементированы светло-серым известняком.
ыше известняковой брекчии залегает известняк светло-коричневато-серого цвета,
ами кавернозный и ожелезненный. В первом обнажении преобладают доломи-
слоями доломитизированного известняка и поэтому в нем отсутствуют фора-
еры и водоросли. Во втором обнажении мелко- и среднезернистые известняко-
есчаники чередуются с водорослевыми и криноидно-водорослевыми известняка-
прослоями доломитизированных разностей.
Помимо породообразующих трубчатых водорослей *Issinella* и члеников криноидей
второй пачке обнаружены сферические водоросли *Sphaerella mirabilis* Reitl., более
фораминиферы, брахиоподы, остракоды, мшанки и конодонты, а в верхней
асти появляются гирванеллы и дазикладовые водоросли (*Dasyporella*).
В второй пачке, кроме однокамерных фораминифер и *Paracaligella* aff. *antro-*
ip., распространены турнейеллиды и примитивные квазиэндотиры: *Glomospiranella*
Lip., *Septatournayella rauserae* Lip., *S.* cf. *rauserae potensa* Durk., *Septaglomospira-*
primaeva kazakhstanica Reitl., *S. compressa* Lip., *S. nana* Reitl., *Quasiendothyra*
N. Tchern. Данная пачка отличается от предшествующей наличием фораминифер
вом обнажении, в том числе *Quasiendothyra bella*. В первом обнажении
ella появляется лишь в кровле пачки.
Конодонты в этой пачке малочисленны. Обнаружены плоские конодонты *Palmato-*
glabra glabra Ulr. et Bassl., *P. glabra elongata* Holmes, *P. distorta* Brans. et
P. minuta minuta Brans. et Mehl, *P. quadrantinodosa marginifera* Ziegl., *P. per-*
Ulr. et Bassl. и первые экземпляры *Palmatolepis gracilis* Brans. et Mehl. [1]
В верхней части пачки найдены остракоды: *Bairdiocypris orientalis* Sam. и ряд
видов.
брахиопод встречен *Liorhynchus ursus* Nal., что датирует данную пачку как
итовые слои, т. е. зона Platyclymenia . . . . . Мощность 3—5 *м*.
Четья пачка слагается известняком серого и светло-коричневато-серого цвета,
ами кавернозным и ожелезненным. По простиранию эти отложения замещают-
вестняковой брекчией. Известняки представляют собой, в основном, мелко- и
зернистые известняковые песчаники с прослоем в 10 *см* крупнокриноидного
яка, отлагавшегося, видимо, вблизи биогерма. Вверху господствуют доломи-
анные известняки. Из органических остатков преобладают членики криноидей,
шанки, брахиоподы, остракоды, водоросли, фораминиферы, конодонты, редкие
жей.
Среди водорослей встречаются дазикладовые (главным образом *Dasyporella*)
ительном количестве *Issinella* и септированные трубчатые.
Из фораминифер отмечены: *Bisphaera irregularis* Bir., *Paracaligella antropovi*
uasiendothyra bella N. Tchern., *Q. communis* (Raus.) (не частая), *Endothyra* cf.
Raus. (единичная).
Среди плоских конодонтов многочисленны *Palmatolepis distorta* Brans. et Mehl,
ra elongata Holmes, *P. quadrantinodosa marginifera* Ziegl., единичны *Palmato-*
labra glabra Ulr. et Bassl. *P. gracilis* Brans. et Mehl, *Polygnathus diversa*
n.
В верхней части третьей пачки распространены остракоды: *Bairdia* aff. *verchovs-*
Tschig., *Bairdiocypris orientalis* Sam., *B. adunctus* Netsch. и ряд новых видов.
Эта пачка отличается от второй появлением *Quasiendothyra communis* и иным
ером известняка (преобладание обломочных разностей, благоприятных для
нифер).
Четвертая пачка представлена светло- и темно-серым мелкодетритовым, участками
исталлизованным, толстослоистым, крепким известняком. Пачка сложена, глав-
разом, мелко- и среднезернистыми известняковыми песчаниками с прослоями

[1] Конодонты как в этой, так и в других пачках всех трех описываемых
в единичны и редки. Они обильны лишь в пятой пачке разреза р. Сиказы.

доломитизированных шламмовых и водорослевых известняков и криноидно-кора
го биогермного известняка. Из органических остатков преобладают членики к
дей и кораллы, обычны брахиоподы, остракоды, мшанки, водоросли: *Issinella*,
кладовые (главным образом *Dasyporella*) и сферические — *Asterosphaera p*
Reitl., *Sphaerella mirabilis* Reitl.

Комплекс форминифер нижней части пачки остается неясным, так как во в
обнажении здесь отсутствуют образцы, а в первом обнажении нет фораминифе
связано с неблагоприятными фациями (преобладают доломитизированные извест
Quasiendothyra communis появляется лишь в самой верхней части пачки. Сообщ
форминифер в последней сходно с таковым третьей пачки, но *Q. communis* пр
тает более крупные размеры и становится несколько более частой.

Конодонты немногочисленны. Встречены *Palmatolepis glabra elongata* H
P. distorta Brans. et Mehl,*P. perlobata* Ulr. et Bassl., *P. perlobata schindewolfi*
P minuta minuta Brans. et Mehl, *Polygnathus* aff. *normalis* Mill. et Joungq.

Пачки I—IV Д. В. Наливкиным (1945) обозначены как слои «а». Из бра
из верхней части слоев «а», т. е., очевидно, из нашей четвертой пачки, упомя
автор приводит *Liorhynchus ursus* Nal., указывающий на зону Prolobites (=Pl
menia). . . . . Мощность 1,5

Пятая пачка слагается светло-серым, мелко- и среднедетритовым извест
В верхней части имеется полутораметровый прослой известняковой брекчии с
серого цвета. В основном, известняки пятой пачки представлены мелко- и сред
нистыми известняковыми песчаниками с прослоями доломитизированных, шлам
и водорослевых разностей, и в первом обнажении — также криноидного и крин
кораллового детритусового известняка, отложившегося, видимо, вблизи биогерм
органических остатков здесь преобладают (до массовых) членики криноидей, ко
(в криноидно-коралловых разностях), дазикладовые водоросли (главным образо
syporella). Менее распространены, но обычны иссинеллы и гирванеллы в верхн
сти, а также остракоды, мшанки, брахиоподы.

На фоне однокамерных форминифер, *Paracaligella antropovi* Lip. и примит
многокамерных турнейеллид и эоквазиэндотир [*Septatournayella rauserae p*
Durk, *Septaglomospiranella compressa* Lip., *S. primaeva kazakhstanica* Reitl., *Q*
dothyra bella (N. Tcherп.)] присутствуют *Q. communis* (Raus.), *Q. communis r*
(Raus.), *Q. communis turbida* Durk. (единичная).

По сравнению с четвертой пачкой в первом обнажении увеличивается число
пляров *Quasiendothyra communis*. Последняя становится довольно частой и
крупной и типичной. Во втором обнажении она почти отсутствует в связи с боле
витой доломитизацией.

Конодонты разнообразны. Среди плоских конодонтов многочисленны *Palma*
rugosa ampla Müll., *P. perlobata schindewolfi* Müll., *P. gracilis* Brans. et Mehl и
ставители рода *Polygnathus* — *Polygnathus granulosa* Brans. et Mehl, *P. obliquia*
Ziegl., *P. perplexa* (Thomas), *P. styriaca* Ziegl., *P. irregularis* (Thomas), *P. znep*
Spas. Меньшим числом экземпляров представлены *Palmatolepis rugosa* Brans. et
P. rugosa postera Ziegl. Начиная со средней части и выше, отмечаются многоч
ные *Pseudopolignathus* aff. *micropunctata* Bisch. et Ziegl. Обильны сложные
донты *Spathognathodus stabilis* (Brans. et Mehl), *Sp. inornathus* (Brans. et Me
Таким образом, комплекс конодонтов существенно меняется по сравнению
ковым четвертой пачки: появляются *Polygnathus styriaca* и другие виды одн
ной зоны.

Из остракод определены *Bairdia netschaevae* Tschig. Обнаружен и ряд
видов.

Пятая пачка равняется слоям «в» Д. В. Наливкина (1945) с *Chonetipust*
laevis Nal., *Pugnax* (?) *plana* Nal. и *Spirifer* aff. *strunianus* Goss. . . Мощность

Шестая пачка существенно отличается от всех предшествующих. Она сложен
но-серыми, массивными, иногда брекчиевидными известняками, представляющими
крупнозернистые известняковые песчаники, с прослоями доломитизированных, шл
вых, сгустковых и криноидных разностей. Из органических остатков здесь преоб
криноидеи (в том числе один кусок не распавшегося на членики стебля и кус
шечки лилии) и водоросли. В первом обнажении некоторые прослои изобилуют
миниферами, кораллами, трилобитами и брахиоподами, реже остракодами и мша
Водоросли довольно разнообразны: *Issinella*, дазикладовые (иногда почти
вые), редкие *Parachaetetes* и септированные трубки. Из дазикладовых, по опреде
Е. Л. Кулик, характерен род *Rhabdoporella*.

Из форминифер ведущей является крупная *Quasiendothyra communis* со
развитым стекловатым слоем (*Q.* cf. *communis radiata* Reitl.). Встречается также
Q. kobeitusana kobeitusana Raus., появление которой отличает шестую пачку от
Из конодонтов найдены лишь единичные *Palmatolepis gracilis* Brans. et Mehl.
. . . . . Мощность 2,5

Седьмая пачка представлена теми же разностями известняков, что и шестая.
чается она некоторым изменением в комплексе форминифер: появляются квази
тиры с мощным стекловатым слоем — *Quasiendothyra konensis* Leb. и редкие при
ные эндотиры группы *Endothyra concavacamerata* Lip. Более частой стан
Q. communis (Raus.), *Q. communis regularis* Lip.

нодонты в седьмой пачке в основном малочисленны, обильны лишь *Palmatolepis* s Brans. et Mehl (в кровле пачки во втором обнажении). Единичны *Palmatole-*. *gonioclymenia* Müll, *Polygnathus vogesi* Ziegl., *P. znepolensis* Spas., *Pseudopo-hus trigonica* Ziegl.

тракоды определены следующие: *Aparchitellina leonidovkensis* Tschig., *Carbopri-turgenevi* Sam., *Bairdiocypris* aff. *orientalis* Sam. *Pseudoleperditia* aff. *tuberculi-*hneid.

Д. В. Наливкину (1945) слои «с», идентичные шестой и седьмой пачкам, содер-овольно разнообразный комплекс брахиопод: *Leptaena regularis* Nal., *Productel-ulensis* Nal. *Plicatifera praelonga* Sow., *Cyrtospirifer acutosinuatus* Nal., *Ambo-gregaria* Hall., *Spirifer* aff. *strunianus* Goss и др. . . . . Мощность 5 *м*.

ьмая пачка выделяется только во втором обнажении (в первом она задерно-

Сложена она темно-серым, крепким, тонко- и толстоплитчатым известняком с ой бугристой поверхностью - напластования. Преобладают доломитизированные яки с прослоями доломитов и перекристаллизованных, мелкокомковатых, овых криноидно-коралловых известняков, а также мелко- и среднезернистых яковых песчаников с фораминиферами, остракодами, сферами, криноидеями, и кораллами, брахиоподами, мшанками и конодонтами.

водорослей здесь присутствуют в умеренном количестве дазикладовые и ред-*diosphaera ponderosa* Reitl.

раминиферы представлены, главным образом, комплексом однокамерных форм бисферы, вицинесферы, архесферы и эотуберитины и редкие паратураммины, мины, паракалигеллы и паракалигеллоиды), квазиэндотирами (*Quasiendothyra nis* в том числе двухслойная) и редкими турнейеллидами.

ким образом, восьмая пачка характеризуется обедненным по сравнению с седь-чкой комплексом квазиэндотир без *Q. kobeitusana* и *Q. konensis* при обилии мерных фораминифер.

нодонты в рассматриваемой пачке бедны. Встречены *Polygnathus vogesi* Ziegl., *munis* Brans. et Mehl, *Siphonodella* sp. В наибольшем числе экземпляров со-ся представители *Polygnathus vogesi*, остальные единичны.

Н. Крестовниковым определены брахиоподы *Syringothyris uralensis Nal.* и *irifer ex* gr. *julii* Dehee.

ьмая пачка идентична, видимо, слоям «d» Д. В. Наливкина (1945).

ервом обнажении место восьмой пачки занимает перерыв в обнаженности . . . . . Мощность 1,3 *м*.

ятая пачка характеризуется почти полным отсутствием фораминифер в силу о сложена исключительно доломитами и доломитизированными известняками. дних встречаются фораминиферы, членики криноидей, обломки брахиопод, остракоды, конодонты и водоросли, в том числе — в нижнем слое пачки — дазикладовые. Имеется единственный прослой кораллово-криноидного изве-массовыми кораллами и члениками криноидей.

окамерные фораминиферы представлены почти исключительно мелкими форма-несфер, архесфер, паратураммин и эотуберитин. Бисферы единичны (*Bisphae-ularis* Bir., *B. grandis* Lip.).

одонты единичны. Присутствуют *Polygnathus vogesi* Ziegl., *P. longipostica* t Mehl, *Pseudopolygnathus triangula inaequalis* Voges, *Pseudopolygnathus* sp., *della duplicata* Brans. et Mehl, *S.* aff. *sulcata* Huddle, *Siphonodella* sp.

ообразное сообщество брахиопод указывает Д. В. Наливкин (1945) для этой реза, которая сопоставляется с его слоем 1 и нижней частью слоя 2: *Syrin-uralensis* Nal., *Spirifer tornacensis* Коп., *Linoproductus laevicostus* White. рестовниковым найден *Rugosochonetes* ex gr. *malevkensis* Sok. . . . . Мощность около 5 *м*.

Река Ряузяк

ез р. Ряузяка описывается по двум обнажениям, расположенным выше по реке от д. Саргаево. Одно из них находится в месте выхо-ен из-под земли, другое — в 50 *м* выше. Обнажения эти, исключи-не по своей полноте, охватывают возрастной интервал, начиная со него девона и кончая визейским ярусом. Мы даем описание фамена его турне (рис. 2).

ерая пачка фаменского яруса сложена светло-серым массивным известняком, кая ожелезненным и перекристаллизованным, состоящим из средне- и крупно-ст известняковых песчаников с прослоями криноидного биогермного изве-. Из органических остатков характерны массовые членики криноидей и обычны ь брахиоподы, мшанки, остракоды, трилобиты, конодонты, остатки головоно-миниферы отсутствуют.

Конодонты в этой пачке многочисленны. Распространены *Palmatolepis qua nodosalobata* Sann., *P. glabra glabra* Ulr. et Bassl., *P. subperlobata* Helms, *P. minuta* Brans. et Mehl. Небольшим числом экземпляров представлены *Palmatolepis ta loba* Helms, *P.* aff. *tenuipunctata* Sann., *P. regularis* Cooper, *Polygnathus* aff. Helms et Wolska.

Из брахиопод В. Н. Крестовниковым определены: *Tenticospirifer* ex gr. *ve* Murch., *Athyris* sp. . . . . Мощность 1,25—

Вторая пачка представлена светло-серым, мелко-, средне- и крупнозернистым известняком, участками ожелезненным и перекристаллизованным, толстослоистым, состоящим из тех же разностей, что и первая пачка с теми же органическими остатками. Встречена единичная сомнительная *Umbella*? cf. *bella* Masl.

Вторая пачка отличается от первой только появлением редких фораминифер, в основном однокамерных и единичных многокамерных, трудно определимых до рода.

Среди конодонтов обильны *Palmatolepis quadrantinodosalobata* Sann., немногочисленны *Palmatolepis subperlobata* Helms, *P. glabra glabra* Ulr. et Bassl., *P. minuta minuta* Brans. et Mehl *P. minuta loba* Helms, *P. regularis* Cooper, *P.* aff. *tenuipunctata* Sann. Отложения первой и второй пачек содержат сходные комплексы конодонтов . . . . . Мощность 1,75—2,25 *м*.

Третья пачка состоит из светло- и темно-серого крепкого, большей частью толстослоистого известняка. Под микроскопом это мелкозернистый известняковый песчаник с прослоями водорослевого известняка. Кроме породообразующих гониатитов и водорослей здесь довольно часты фораминиферы, членики криноидей, обломки брахиопод, конодонты, дазикладовые и септированные трубчатые водоросли и редки остракоды.

Из фораминифер появляются определимые до вида турнейеллиды: *Glomospiranella rara rara* Lip., *G. rara recta* Lip., *Septaglomospiranella compressa* Lip., *S.* ex gr. *primaeva* (Raus.). Комплекс однокамерных фораминифер остается прежним.

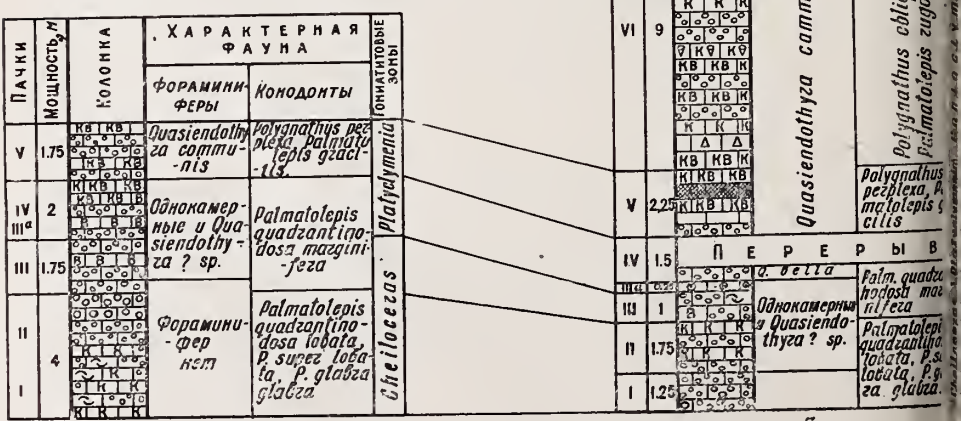


Рис. 2. Стратиграфические колонки обнажений фаменских и нижнетурнейских ний р. Ряузяка

А — первое обнажение у выхода р. Ряузяка из-под земли; *Б* — второе обнажение в 50 *м* вы да р. Ряузяка на поверхность. Условные обозначения и примечания — те же, что на

настоящей пачке многочисленные конодонты *Palmatolepis distorta* Brans. et
P. quadrantinodosa marginifera Ziegl., *P. glabra elongata* Holmes, *P. inflexa* Müll.,
им числом экземпляров представлены *Palmatolepis perlobata schindewolfi* Müll.,
uta minuta Brans. et Mehl, *P. subgracilis* Bischoff., *P.* aff. *schleizia* Helms, *Poly-*
us aff. *fallax* Helms et Wolska, *P. ex gr. nodocostatus* Brans. et Mehl.
оявлением *Palmatolepis quadrantinodosa marginifera* третья пачка отличается от
i. . . . . Мощность 1—1,75 *м.*
ачка IIIа представлена прослоем гониатитового известняка — светло-серого с
ными брахиоподами. Фораминиферы в нем отсутствуют.
этом прослое наряду с конодонтами, встреченными в третьей пачке, присутствуют
tolepis gracilis Brans. et Mehl, *P. schleizia* Helms.
з гониатитов Б. И. Богословским определены *Cyrtoclymenia krasnopolski*
гп.) — вид, характерный для зоны Platyclymenia. Данный прослой соответствует,
о, самой нижней части разреза Д. В. Наливкина (1945) с *Clymenia* sp.
етвертая пачка слагается известняком, темно-серым, крепким, толстослоистым.
ладают криноидно-водорослевые разности, есть прослои известнякового песчани-
ко- и среднезернистого.
з органических остатков кроме породообразующих члеников криноидей и иссi
овольно часты фораминиферы, дазикладовые водоросли, конодонты, более редки
ованные трубки и сферовые водоросли *Radiosphaera basilica* Reitl., остра-
и мшанки.
з фораминифер впервые появляются несомненные мелкие примитивные квази-
ры (*Quasiendothyra bella* Lip.).
з конодонтов обильны *Palmatolepis glabra glabra* Ulr. et Bassl., *P. minuta minuta*
et Mehl, *P. perlobata schindewolfi* Müll. Немногочисленны *Palmatolepis glabra*
ta Holmes, *P. distorta* Brans. et Mehl, *P. quadrantinodosa marginifera* Ziegl.,
lobata Ulr. et Bassl., *Polygnathus* aff. *normalis* Mill. et Joung., *P. perplexa*
as.) . . . . . Мощность 1,5—2 *м.*
ятая пачка состоит из известняка темно-серого, слоистого, крепкого, представ-
го мелко- и среднезернистые известняковые песчаники с прослойками сгустково-
комковатого криноидно-водорослевого биогермного и перекристаллизованного
няка. Из органических остатков часты фораминиферы, членики криноидей, ко-
ы и водоросли, особенно Dasycladacea. Редки *Schuguria* и единичны *Umbella*
a Masl. Реже встречаются остракоды, кораллы, брахиоподы.
реди фораминифер в этой пачке впервые появляются *Quasiendothyra communis*
на фоне комплекса примитивных квазиэндотир (*Q. bella*), переходящего из ни-
ащих пачек.
з плоских конодонтов часты *Palmatolepis glabra elongata* Holmes, *P. minuta mi-*
Brans. et Mehl, *P. distorta* Brans. et Mehl, единичны *Palmatolepis perlobata schin-*
oi Müll, *P. perlobata grossi* Ziegl., *P. gracilis* Brans. et Mehl., *Polygnathus perplexa*
as), *P.* aff. *normalis* Mill. et Joung.
етвертая и пятая пачки, объемлют слои 2 и 3. Д. В. Наливкина (1945) с *Monti-*
. . . . . Мощность 1,75—2,25 *м.*
естая пачка сложена темно-серым, толстослоистым, крепким известняком с не-
ыми прослоями (мощностью до 0,5 *м*) известняковой брекчии и брекчиевидного
ня. Порода представляет собой переслаивание известняковых песчаников (чаще
ернистых) с криноидно-водорослевыми и криноидными известняками. Характер-
ссовые членики криноидей и водоросли (в том числе частые дазикладовые и еди-
Schuguria), более редки фораминиферы, мшанки, брахиоподы, гониатиты, остра-
кораллы, конодонты, единичны иглы ежей и в одном прослое — спикулы губок .
фораминифер встречается редкая *Quasiendothyra communis* (Raus.) на фоне
же турнейеллид и однокамерных фораминифер.
онодонты малочисленны. Впервые появляются *Palmatolepis rugosa postera* Ziegl.,
athus obliquicostata Ziegl. Встречены также *Palmatolepis rugosa ampla* Müll.,
cilis Brans. et Mehl, *Polygnathus perplexa* (Thomas), *Pseudopolygnathus* aff.
unctata Bischoff et Ziegl.
нижней части найдены брахиоподы *Pugnax planus* Nal., *Aulocella interlineata*
з верхней части — *Liorhynchus kisilicus* Nal., *L.* aff. *laticlivius* Mc Key, *Pugnax*
Nal.
стречены также гониатиты *Clymenia* sp., *Goniatites* sp. и трилобиты — *Phacops*
dekindi Phill.
естая пачка охватывает слои 4, 5 с *Pugnax* (?) *planus* Nal. и нижнюю часть
Д. В. Наливкина (1945). . . . . Мощность 9,25 *м.*
ыше следует неприступная часть обнажения — 2—3 *м.*
едьмая пачка представляет собой темно-серый, крепкий, массивный известняк,
ций из мелкозернистых известняковых песчаников с обильными кораллами,
нами и остракодами, и более редкими дазикладовыми водорослями и брахио-
.
раминиферы в этой пачке обеднены и не характерны. Присутствует только
unsiina sp. и *Septaglomospiranella* sp.
реди конодонтов впервые появляются *Polygnathus vogesi* Ziegl., *Pseudopolygna-*
igonica Ziegl. Редки *Palmatolepis gracilis* Brans. et Mehl . . Мощность 0,5 *м.*

Восьмая пачка охарактеризована темно-серыми брекчиевидными крепкими изве
ками, и почти черными, тонкоплитчатыми известняками, переслаивающимися с
ными, глинистыми сланцами. Известняк в основном криноидный (в том числе и
гермный) с прослойкой спонголитового известняка.

Из фораминифер появляется крупная двухслойная *Quasiendothyra comm*
(Raus.) и, по данным прошлых лет,— *Q.communis regularis* Lip.; *Q. communis co*
nis (Raus.) становятся более частыми. Отсутствие фораминифер группы *Q. ko*
sana и *Q. konensis*, видимо, зависит от неблагоприятных фаций.

Конодонты малочисленны. Единичными экземплярами представлены *Palmat*
rugosa postera Ziegl., *P. gracilis* Brans. et Mehl, *Polygnathus znepolensis* Spas., *P*
gr. *nodocostata* Brans. et Mehl.

Брахиоподы (определенные совместно из данной и вышележащей девятой п
многочисленны: *Cyrtospirifer ziganensis* Krest. et Karp., *Chonetipustula cf. laevis*
Bagrasia chonetiformis Krest. et Karp., *Chonetes hardrensis* Phill., *Ambocoelia uni*
sis Weller, *Rugosochonetes malevkensis* Sok.

Встречаются трилобиты *Phacops accipitrinus* Phill.

По заключению В. Н. Крестовникова, эта фауна типична для слоя 3 р. З
(Крестовников, Карпышев, 1948), т. е. верхней части абиюсканского горизонта
стовников, 1962) . . . . . Мощность 1

Девятая пачка сложена известняком темно-серого цвета, массивным, кре
с включением черных кремней и участками доломита. Известняк представлен п
мовыми разностями и известняковыми песчаниками (чаще крупнозернистыми).
обладают фораминиферы, проблематические сферы (возможно, радиолярии), ост
ды и членики криноидей. В кровле пачки присутствуют трубчатые водоросли *Issi*
обломки головоногих и трилобитов. Встречаются единичные крупные одиночны
раллы, брахиоподы и конодонты.

Из фораминифер появляются довольно частые двухслойные квазиэндотиры
siendothyra konensis Leb., *Q. kobeitusana* Raus.) и продолжают существовать кру
двухслойные *Q. communis* (Raus.) (также довольно частые). Есть также един
Septaglomospiranella cf. *primaeva* (Raus.), *Endothyra concavacamerata* Lip., *E. ar*
Raus.

Конодонты, кроме единичных *Polygnathus* sp., не встречены . . . .
. . . . . Видимая мощность (

Список брахиопод и трилобитов В. Н. Крестовниковым дан общий для вос
и девятой пачек.

Седьмая, восьмая и девятая пачки соответствуют верхней бо́льшей части с
Д. В. Наливкина (1945) с фауной брахиопод: *Chonetes laguessiana* Kon., *Chon*
stula laevis Nal., *Cyrtospirifer acutosinuatus* Nal.

После девятой пачки следует перерыв в обнажении 5—6 *м*, место которого в
гих обнажениях р. Ряузяка (сборы О. А. Липиной 1953—1957 гг.) занимают
с редкими и единичными *Quasiendothyra communis communis* (Raus.), *Q. comm*
regularis Lip., *Q. konensis* Leb., а также *Rugosochonetes malevkensis* Sok и *Br.*
metopus sp. в верхней части.

Десятая пачка представлена темно-серым с коричневатым оттенком, кре
массивным, толстослоистым известняком с крупными включениями черных кр
(размером до 15 *см*). Состоит он из сгустково-шламмово-мелкокомковатых разн
с прослоем водорослевого известняка.

Среди органических остатков много сфер неясного систематичного полож
остракод и трубчатых водорослей *Issinella*. Есть единичные сферические водорос
Radiosphaera ponderosa Reitl. и гирванеллы.

Мелкие однокамерные фораминиферы являются массовыми в этой пачке. Н
фоне распространены примитивные чернышинеллы и реже септатурнейеллы, турн
лины и эндотиры. Из чернышинелл чаще всего встречаются *Chernyshinella crass*
Lip., *Ch. paraglomiformis* Lip., *Ch. glomiformis minima* Lip. *Ch. paucicamerata*
Из септагломоспиранелл преобладает *Septaglomospiranella dainae* Lip. Другие
редки и единичны (*S. compressa* Lip. и др.). Турнейеллины — *Tournayellina se*
Lip., *T. beata* (Mal.) также единичны. Из эндотир присутствуют *Endothyra ar*
Raus.. *E. concavacamerata alta* Conil et Lys.

Десятая пачка делится по фораминиферам на две части.

В нижней части (1,5 *м*) однокамерные фораминиферы весьма обильны и р
образны, а многокамерные *Chernyshinella crassitheca, Ch.* cf. *oldae, Endothyra co*
camerata alta редки.

В верхней части (0,5—2 *м*) многокамерные фораминиферы довольно часты
лее крупны, и более разнообразны: *Chernyshinella glomiformis glomiformis, Sep*
mospiranella dainae, биректочернышинеллы и палеоспироплектаммины, отсутству
в нижней части (пачка Ха).

Из конодонтов, как и в предыдущей пачке, встречены лишь единичные
gnathus sp. . . . . Мощность 2—

Одиннадцатая пачка, в которую включен только один слой темно-серого,
черного микрослоистого тонкоплитчатого сгустково-перекристаллизованного изве
ка с неровной бугристой поверхностью напластования, не содержит органических
ков, кроме единичных конодонтов, среди которых встречены представители рода
nodella . . . . . Мощность (

осле одиннадцатой пачки следует неприступная часть обнажения мощностью 3—
выше которой расположена двенадцатая пачка, состоящая из темно-серого мас-
о известняка, прослоями оолитообразного, крепкого, толстослоистого. Имеются
ения черного кремния и небольшой прослой известняковой брекчии. Преобла-
криноидные разности известняков с прослоями сгустковых и шламмово-доломи-
ванных. Из органических остатков помимо массовых члеников криноидей при-
уют фораминиферы, водоросли (в том числе единичные гирванеллы), остракоды,
редкие обломки брахиопод, трилобитов, мшанок, гастропод и конодонты.
омплекс фораминифер и конодонтов (*Siphonodella* sp. *Polygnathus vogesi* Ziegl.)
пачке тот же, что и в десятой, и она выделена лишь на том основании, что
на от последней значительным перерывом.
щая мощность двенадцатой пачки около 10 *м*, но выше ее продолжаются
ения с фораминиферами упинско-черепетского облика и брахиоподами *Chonetes*
laguessiana Коп., *Ch.* ex. gr. *upenses* Sok.

Река Зиган

зрез по р. Зигану (рис. 3) составлен на основании двух крупных
ных обнажений, расположенных на правом берегу р. Зигана в 6 *км*
дер. Гумерово на восточном склоне горы Абиюскан и в 50 *м* выше
о, отделяющему гору Абиюскан от горы Аркуль-Тау.
сожалению, эти обнажения, имеющие наиболее богатый комплекс
инифер, содержит бедное сообщество конодонтов, поэтому расчле-
их основано почти исключительно на фораминиферах, конодонты
ют только более или менее приблизительную датировку отдельных
разреза. Вследствие этого мы не даем здесь подробного описания
за, так как литологический состав и комплексы фораминифер его
писаны (Липина, 1960). В настоящее время расчленение разреза
несколько детализировано по фораминиферам и подтвержден воз-
азных его частей по конодонтам, хотя и с меньшей степенью дроб-
чем в обнажениях рек Сиказы и Ряузяка.

Нижняя часть разреза (первая пачка), отнесенная под вопросом к гониатитовой
heiloceras, содержит господствующий комплекс однокамерных фораминифер, с
нными септагломоспиранеллами [*Septaglomospiranella primaeva kazakhstanica*
S. primaeva recta (Raus.), *S. nana* Reitl.] и единичными *Quasiendothyra?* sp.
онты отсутствуют . . . . . Мощность 3 *м*.
Вышележащая часть разреза, отнесенная ранее (Липина, 1960, пачка 2) к про-
тым слоям (=зона Platyclymenia), может быть разделена по фораминиферам
вчасти.
Нижняя из них (вторая пачка) характеризуется обогащением видового состава
окамерных и многокамерных фораминифер по сравнению с первой пачкой и, в ча-
ст появлением *Quasiendothyra bella* N. Tchern.
Из плоских конодонтов в этой пачке присутствуют единичные *Palmatolepis*
trotinodosa marginifera Ziegl., *P. glabra elongata* Holmes, *P. distorta* Brans. et
l. . . . . Мощность 5 *м*.
Третья пачка содержит большое количество разнообразных водорослей: сферече-
(*phaerella mirabilis* Reitl., реже *Radiosphaera ponderosa* Reitl., *R. basilica* Reitl.),
кладовых (главным образом *Dasyporella*), *Parachaetetes paleozoicus* Masl., *Issinel-*
Schguria, единичные *Umbella*.
С подошвы пачки вновь обогащается состав многокамерных фораминифер. Из тур-
лид преобладает *Septaglomospianella compressa* Lip., присутствует *S. primaeva*
ichanica Reitl., *S. nana* Reitl., сомнительная *Chernyshinella?* cf. *crassitheca* Lip.,
atornayella rauserae Lip., *Tournayella* sp. nov, *Tournayella* cf. *primitiva* Lip., а также
мы переходные между гломоспиранеллами и квазиэндотирами. Из квазиэндотир
ой пачке, кроме обычной *Quasiendothyra bella* (N. Tchern.), встречается значитель-
ло форм, переходных от *Q. bella* к *Q. communis*, появляется редкая *Q. commu-*
(Raus.) и единичная *Q. communis regularis* Lip. Появлением *Q. communis* третья
а отличается от второй.
Конодонты в этой пачке малочисленны, встречены единичные *Palmatolepis glabra*
gat Holmes, *P. perlobata* Ulr. et Bassl., *P. distorta* Brans. et Mehl, *P. quadrantino-*
marginifera Zeigl., *P. minuta minuta* Brans. et Mehl.
По конодонтам третья пачка может быть разделена на две части: в нижней
м) встречается *Palmatolepis quadrantinodosa marginifera* (зональный вид одноимен-
зоны), в верхней (3 *м*) он отсутствует (пачка IIIа).

Рис. 3. Стратиграфические колонки жений фаменских и нижнетурнейских жений по р. Зигану

А — первое обнажение на правом берегу р на; *Б* — второе обнажение на правом бере разделяющего горы Абиюскан и Аркул

Т. В. Наливкин (1945) находил в этой пачке (слои 1—2 обн. 65) гигантских *Liorhus ursus* Nal. и *Cyrtospirifer* ex gr. *verneuili* Murch. . . . . Мощность всей пачки 4,5 *м*.

Четвертая пачка (пачка 3, Липина, 1960), отнесенная к левигитовым слоям или Gonioclymenia, характеризуется распространением *Quasiendothyra communis*. ьны водоросли, особенно дазикладовые и иссинеллы, которые в некоторых про- верхней части пачки являются породообразующими. Кроме того, есть *Parachaetetes leozoicus* Masl., *Schuguria, Girvanella*, сферические водоросли (*Sphaerella mirabilis*, *Radiosphaera basilica* Reitl., *R. ponderosa* Reitl., септированные трубки и единич- *Umbella*.

Конодонты несколько более обильны, чем в нижележащих отложениях. Здесь по- ятся виды, типичные для зоны Polygnathus styriaca: *P. rugosa postera, P. obliqui- a*. Кроме того, *Palmatolepis gracius* Brans. et Mehl, *P. rugosa ampia* Müll., *Po- thus perplexa* (Thomas), *Pseudopolygnathus* aff. *micropunctata* Ziegl. et Bischoff. Отложения четвертой пачки соответствуют нижней части слоев 3—17 Д. В. Наливкина (1945), в которой им указываются *Cymaclymenia* sp. из гониатитов и *Monticola uria* Roem., *Plicatifera coloradensis* Kindle, *Waagenoconcha speciosa* Hall., *Pro- la lachrymosa* Conr., *Spirifer strunianus* Goss. и др. . . Мощность 22—24 *м*.

В первом обнажении выделяются слои, переходные к зоне Quasiendothyra kobeitu- с крупными *Q. communis* (пятая пачка). Конодонты в них почти отсутствуют ены лишь единичные сложные конодонты) . . . . . Мощность 2 *м*.

Шестая пачка характеризуется появлением *Quasiendothyra kobeitusana* и единич- *Q. konensis* и *Endothyra parakosvensis*.

Из водорослей преобладают трубчатые *Issinella* и дазикладовые (*Dasyporella* и *Koporella*). Есть гирванеллы и сверлящие водоросли.

Из конодонтов присутствуют немногочисленные *Palmatolepis gracilis* Brans. et Mehl. диничные *P.* aff. *gonioclymenia* Müll., *Polygnathus vogesi* Ziegl., *Pseudopolygnathus ica* Ziegl.

Определены следующие брахиоподы (Крестовников, Карпышев, 1948; Крестовни- 962): *Chonetes hardrensis* Phill., *Productus (Productella) subaculeatus* Murch. *irgisica* Ven., *P. (Plicatifera)* aff. *mesolobus* var. *grandis* Krest. et Karp., *Spiri- (Lamellispirifer) tylothyriformis* Krest. et Karp., *S. (L.) tylothyriformis multistriata* et Karp., *Pugnax* cf. *acuminata* Mart. и трилобиты *Cyrtosymbole* cf. *incerta*

Шестая пачка объемлет слои 1, 2 и половину или две трети слоя 3а В. Н. Кре- кова (Крестовников, Карпышев, 1948). . . . . Мощность 6—7,5 *м*.

В седьмой пачке преобладает *Quasiendothyra konensis* Leb., *Q. communis*, которые ятся частыми формами (до массовых). Более редка *Q. kobeitusana* Raus. Спе- ой этой пачки является обилие паракалигеллоидов (*Paracaligelloides abramjanae* и др.), а также значительное количество крибросфероидов (*Cribrosphaeroides* (Grop.), *C. permicus* Antr.). Из эндотир есть единичные *Endothyra concavaca-* Lip.

Поских конодонтов в седьмой пачке нет. Присутствуют только сложные коно- ничего не говорящие о возрасте.

Наиболее характерные формы брахиопод *Aulocella interlineata* Sow., *Productus onetiformis* Krest. et Karp., *Spirifer (Lamellispirifer) tylothyriformis* Krest. et др. Полный список брахиопод — см. Крестовников, Карпышев (1948) и Кре- ков (1962).

Седьмая пачка объединяет верхнюю половину или треть слоев 3а и слои 3в, 3с и 3d. Н. Крестовникова (Крестовников, Карпышев, 1948), и часть слоев 3—17 Д. В. Наки (1945). . . . . Мощность 3—4,5 *м*.

Восьмая пачка ранее не была описана, поэтому остановимся на ней подробнее. жа она известняком светло-серого цвета, песчаниковидным, мелкозернистым и ноцветным, известняком с многочисленными одиночными кораллами, серпулами и ками водорослей. Под микроскопом это — криноидный, водорослевый, крино- дорослевый и коралловый биогермный известняк и детритусовые и обломочные ести из тех же организмов, отлагавшиеся в непосредственной близости к био-

Водоросли, видимо, сосредоточены чаще в желваках. Так, есть желваки и про- гирванеллового, кораллово-гирванеллового, соленопорового, соленопорово-гир- ового, парахететесового и дазикладового известняка. Изредка встречаются ливающие синезеленые и сферические водоросли (*Radiosphaera ponderosa* L.).

Фораминиферы практически отсутствуют (единичные *Bisphaera irregularis* Bir., *nna* Lip., *Paracaligella antropovi* Lip., *Quasiendothyra konensis* Lip.).

Конодонты малочисленные. Обнаружены единичные *Polygnathus vogesi* Ziegl. и ие конодонты.

Восьмая пачка скорее всего соответствует слоям 4 и 5 В. Н. Крестовникова (Кре- ков, Карпышев, 1948; Крестовников, 1962).

Брахиоподы, приведенные В. Н. Крестовниковым и В. С. Карпышевым (1948), для в и 5 могут относиться как к восьмой, так и к девятой пачке (более точно со-

поставить невозможно до определения собранных заново брахиопод). Наиболее х терными из них являются *Cyrtospirifer fulii* Dehee, *Spirifer tornacensis* Kon. и *Plic ra niger* Goss. Полные списки брахиопод опубликованы в работах В. Н. Крестовн и В. С. Карпышева (1948) и О. А. Липиной (1960) . . . . Мощность 4,5

Выше идут слои с однокамерными фораминиферами и без конодонтов 2— мощности (девятая пачка), над которыми залегает десятая пачка мощностью с до 1 *м* с тем же составом фораминифер, к которым, однако, прибавляются едини мелкие *Tournayellina* cf. *septata* Lip.

КОНОДОНТЫ

Более нижние части фаменского яруса, обнаженные в разрез р. Ряузяку (пачки I и II) содержат следующие конодонты: *Palmato subperlobata, P. quadrantinodosalobata, P. minuta minuta, P. glabara bara.* По В. Циглеру (Ziegler, 1962), эта ассоциация видов характ для конодонтовой зоны Palmatolepis crepida crepida. Наличие в комп се *Palmatolepis glabra glabra* позволяет отнести рассматриваемые жения к верхней подзоне зоны Palmatolepis crepida crepida, так к более низких частях разреза в Западной Европе этот вид не указан. Н няя подзона зоны Palmatolepis crepida crepida отнесена В. Циглер низам зоны Cheiloceras (верх toIIα). Присутствие в рассматрива комплексе многочисленных *Palmatolepis quadrantinodosalobata* и *P. perlobata* подтверждает отнесение этих отложений к нижней части Cheiloceras (toII), так как в Западной Европе эти виды, широко ра страненные в зоне Palmatolepis crepida crepida исчезают в основании дующей зоны Palmatolepis rhomboidea, относимой к средней части Cheiloceras (нижняя часть toIIβ).

Выше выделяются отложения, сопоставленные по конодонтам с ней частью зоны Cheiloceras (р. Сиказа, пачка I и р. Ряузяк, пачка I Комплекс конодонтов в них разнообразен, наряду с *Palmatolepis rantinodosa marginifera* присутствуют *Palmatolepis distorta, P. g elongata, P. minuta minuta, P. perlobata schindewolfi, P. subgr P.* aff. *schleizia, Polygnathus* aff. *normalis, P.* aff. *fallax, Polylopho linguiformis.*

Из этих видов, по В. Циглеру (Ziegler, 1962), в Западной Евр нижней подзоне *Palmatolepis quadrantinodosa* появляются *Palmat distorta* и *P. glabra elongata.* Зональный вид *Palmatolepis quadranti sa marginifera* известен в Западной Европе начиная с кровли зоны matolepis rhomboidea, принадлежащей верхней части зоны Cheil и становится массовым в зоне Palmatolepis quadrantinodosa. *Poly donta lunguiformis* появляется в верхней части зоны Palmatolepis boidea и исчезает в нижней подзоне Palmatolepis quadrantinodosa ler, 1962). Комплекс конодонтов свидетельствует о возможности о ния отложений, содержащих его, к зоне Palmatolepis quadrantin охватывающей верхнюю часть зоны Cheiloceras (toIIβ) и низы зоны tyclymenia.

Нижняя часть отложений, отнесенных к зоне Platyclymenia (р. за, пачки II и III; р. Ряузяк, пачки IIIа и IV; р. Зиган, пачки II и содержит следующие конодонты: *Palmatolepis distorta, P. glabra e ta, P. glabra glabra, P. perlobata schindewolfi, P. quadrantinodosa nifera, P. minuta, minuta, P. inflexa, Polygnathus* aff. *normalis, P.* a *lax, P. perplexa, P. diversa.*

Рассматриваемый комплекс чрезвычайно сходен с сообществ нижележащих отложений, отнесенных к нижней подзоне зоны Pa lepis quadrantinodosa Западной Европы, сопоставляемой с в частью зоны Cheiloceras. Большая часть видов, составляющих ег сутствует также и в верхней подзоне этой зоны, сопоставляемой В лером с низами зоны Platyclymenia (toIIIα): *Palmatolepis quadr*

a marginifera, P. glabra elongata, P. glabra glabra, P. glabra pectina-P. distorta, P. minuta minuta, P. perlobata schindewolfi. Наряду с эти-видами в рассматриваемом комплексе имеются *P. gracilis* и *Polygna-s perplexa,* появляющиеся лишь с подошвы зоны *Platyclymenia.* По с вероятности, отложения, содержащие рассмотренный комплекс ко-онтов, можно отнести к верхней подзоне Palmatolepis quadrantinodo-сопоставляемой с нижней частью зоны Platyclymenia (toIIIα).

В верхней части отложений, относимых на основании других групп аны к зоне Platyclymenia (р. Сиказа, пачка IV; р. Ряузяк, пачка V) ечены следующие конодонты: *Palmatolepis glabra elongata, P. minuta iuta, P. distorta, P. perlobata schindewolfi, P. perlobata grossi, P. schlei-Polygnathus perplexa, P.* aff *normalis.*

Все перечисленные виды в Западной Европе распространены во всей Platyclymenia — как в верхней подзоне зоны Palmatolepis quadran-ndosa, так и в вышележащей зоне Scaphignathus velifera. Отсутствие льных видов обеих этих зон препятствует отнесению данного комп-а к одной из них и он может быть охарактеризован как комплекс Platyclymenia в целом, без уточнения конодонтовой зоны. Однако ложение над палеонтологически охарактеризованной зоной Palma-lis quadrantinodosa и под зоной Polygnathus styriaca заставляет положительно сопоставлять его с зоной Scaphignathus velifera За-ой Европы.

Выше выделяются отложения, отнесенные Д. В. Наливкиным и . Марковским (Наливкин, 1937) к зоне Laevigites (=Gonioclymenia временном понимании). К этим отложениям к разрезе р. Сиказы от-тся пачка V, в разрезе р. Ряузяка — пачка VI, а в разрезе р. Зига-пачка IV (и V?). Основными компонентами в комплексе конодонтов отложений во всех трех разрезах являются *Palmatolepis rugosa pos-P. rugosa ampla, P. gracilis, Polygnathus obliquicostata, Pseudopo-gnathus* aff. *micropunctata.*

обнажениях по р. Сиказе комплекс конодонтов очень разнообразен имо рассмотренных выше видов он содержит *Palmatolepis perlobata hindewolfi, Polygnathus granulosa, P. irregularis, P. styriaca, P. znepo-nsis.*

Учитывая присутствие в рассмотренных отложениях *Polygnathus sty-a, P. obliquicostata, P. znepolensis, Palmatolepis rugosa postera,* рас-граненных в Западной Европе в зоне Polygnathus styriaca, указан-отложения разрезов рек Сиказы, Ряузяка и Зигана могут быть отне-к конодонтовой зоне Polygnathus styriaca и сопоставлены с зоной oclymenia.

Следующий комплекс конодонтов встречен в слоях, отнесенных Наливкиным (1937) к зоне Wocklumeria. В разрезе р. Сиказы эти кения составляют пачки VI и VII, в разрезе р. Ряузяка — пачки VII, и IX, в разрезе р. Зигана — пачки VI и VII. Во всех трех разрезах в сматриваемых отложениях среди конодонтов присутствуют *Palmato-gracilis, Polygnathus vogesi, Pseudopolygnathus trigonica.*

olygnathus vogesi и *Pseudopolygnathus trigonica* появляются в За-ой Европе, начиная со средней подзоны *Spathognathodus costatus,* ставляемой В. Циглером с низами зоны Wocklumeria. На основании ографического распространения указанных видов, отложения их жащие, могут быть отнесены к части зоны Spathognathodus costa-, сопоставляемой с зоной Wocklumeria. Этот вывод подтверждается е присутствием в разрезе р. Сиказы *Polygnathus znepolensis,* встре-го в Западной Европе в зонах Gonioclymenia и Wocklumeria (Спа-в, 965).

зоне Gattendorfia на основании конодонтов можно отнести в разре-к Сиказы и Зигана пачки VIII и IX. В разрезе р. Ряузяка—условно

пачку X. Среди конодонтов, встреченных в этих отложениях, пред вители рода *Siphonodella* — *Siphonodella duplicata*, *S.* aff. *sulcata*, а же подвид *Pseudopolygnathus triangula inaequalis* известны в Запад Европе в зоне Gattendorfia (Voges, 1959).

В разрезе р. Ряузяка пачки XI и XII содержат представителей р *Siphonodella* высоко организованных, отличающихся от встреченны зоне Gattendorfia разреза р. Сиказы большим числом ростраль гребней.

ФОРАМИНИФЕРЫ

Суммируя данные по всем изученным разрезам, можно отметить дующую последовательность смены комплексов фораминифер от нач фаменского века до раннего турне, отражающую ступени эволюции зиэндотир.

Франский ярус описываемых разрезов Южного Урала весьма бе фораминиферами. Лишь в верхней его части (мендымский и аскынс горизонты) появляются мелкие экземпляры однокамерных форамини родов *Archaesphaera, Vicinesphaera, Parathurammina, Bisphaera.*

С разных уровней нижнего фамена, а местами с подошвы верхн начинают встречаться первые представители многокамерных форам фер — турнейеллиды и эндотириды. Они здесь еще весьма примити имеют небольшие размеры и расплывчатые, незакрепившиеся видовы родовые признаки. Большей частью они трудно определимы и имеют межуточный характер между септагломоспиранеллами и квазиэндот ми. При этом формы более близкие к квазиэндотирам и более близк септагломоспиранеллам чаще появляются вместе, но иногда (первое нажение на р. Зигане) септагломоспиранеллы предшествуют квазиэ тирам.

Таким образом, первое стратиграфическое подразделение, кот можно выделить в фаменском ярусе по фораминиферам, это слои с о камерными фораминиферами и редкими примитивными турнейеллид и квазиэндотирами (?). Эти слои в описываемых разрезах Южного ла занимают интервал от верхней части конодонтовой зоны Palmato crepida crepida, т. е. средней части гониатитовой зоны Cheiloceras (вое обнажение по р. Ряузяку — I и II пачки и, возможно, по р. Зига I пачка) до верхней части зоны Palmatolepis quadrantinodosa, т. е. ней части гониатитовой зоны Platyclymenia (второе обнажение по р. зяку — III и IV пачки).

Этот первый комплекс многокамерных фораминифер в двух бл расположенных обнажениях по р. Ряузяку находится на несколько личных уровнях и зависит это от фаций: в первом обнажении зона matolepis crepida crepida сложена исключительно крупнозернист известняковыми песчаниками с массовыми члениками криноидей (п криноидными известняками) и с прослоем криноидного биогерм известняка, а криноидные известняки представляют неблагоприятные ции для фораминифер (Липина, 1961). Последние здесь полностью о ствуют. Во втором обнажении наряду с такими породами, в кот фораминиферы также отсутствуют, имеются прослои мелкозернис известнякового песчаника с умеренным количеством криноидей. В н и появляются фораминиферы — комплекс однокамерных с единич мелкими примитивными многокамерными (турнейеллиды?, квази тиры?).

Далее выделяется комплекс *Quasiendothyra bella*. В это время должают свое существование вышеописанные турнейеллиды, квази тиры становятся несколько более четкими (определяются до вида

еще остаются мелкими, примитивными, однослойными. Распростра-
этот комплекс в большинстве разрезов, начиная с подошвы гониати-
й зоны Platyclymenia (т. е. с верхней подзоны конодонтовой зоны
natolepis quadrantinodosa). Кровля этих слоев находится внутри упо-
тых зон (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение гониатитовых, конодонтовых и фораминиферовых зон и слоев в изученных разрезах

Гониатитовые зоны	Конодонтовые зоны и слои	Форамнниферовые зоны и слои	Пачки: р. Сиказа	Пачки: р. Ряузяк	Пачки: р. Зиган
Pericyclus?	Siphonodella	Septaglomospiranella dainae, редкие Chernyshinella glomiformis, Palaeospiroplectammina tchernyshinensis	Нет данных	XII XI Xa	Нет данных
Gattendorfia	Siphonodella	Редкие Chernyshinella crassitheca	IX	X	X
		Однокамерные форамниферы	VIII	Перерыв	IX
		Редкие и единичные Quasiendothyra			VIII
Wocklumeria	Spathognathodus costatus	Частые Quasiendothyra konensis	VII	IX	VII
		Редкие Quasiendothyra kobeitusana	VI	VIII VII Перерыв	VI
Gonioclymenia	Polygnathus styriaca	Quasiendothyra communis	V	VI	V (?) IV
Platyclymenia	Palmatolepis quadrantinodosa, Верхняя подзона		IV	V	IIIa
			III	?	III
		Quasiendothyra bella	II	IV IIIa	II
Cheiloceras	Palmatolepis quadrantinodosa, Нижняя подзона	Однокамерные и первые многокамерные с переходными признаками от турнейеллид к квазиэндотирам	I	III	I (?)
	Palmatolepis crepida crepida		—	II I	—

днако в двух обнажениях (первые обнажения по рекам Сиказе и
ряку) *Quasiendothyra bella* в этой части разреза отсутствует и появ-
ется только в вышележащих слоях с *Quasiendothyra communis*. При-
ина та же, что и для предшествующих слоев, т. е. неблагоприятные
ции. В первом обнажении р. Сиказы (пачка II) на этом уровне преоб-
дают доломитизированные известняки и доломиты и фораминиферы
лностью отсутствуют, а в первом обнажении по р. Ряузяку (пачки IIIa
IV) это место занимает комплекс однокамерных фораминифер с приме-
вными турнейеллидами и единичными сомнительными квазиэндотира-
, который в благоприятных фациях должен был бы занимать более
зкие слои (наблюдается как бы запаздывание появления комплексов).
ем преобладают водорослевые и криноидно-водорослевые разности,
лагоприятные для фораминифер. Имеются, правда, три прослоя мел-
разнозернистых известняковых песчаников, в которых можно было
кидать появления *Q. bella*; возможно, ее видимое отсутствие в этих
ослоях связано с малым числом шлифов и образцов, в которых редкая
ра могла не попасться.

Следующий комплекс — *Quasiendothyra communis*, характерный для
менных слоев. Он развивается на фоне продолжавших свое суще-
вание турнейеллид (главным образом, разные виды септагломоспи-

ранелл из группы *Septaglomospiranella primaeva*, реже септатурне
из группы *Septatournayella rauserae*) и примитивных квазиэнд
(*Q. bella*). Изредка в этом комплексе встречается единичная *Q. comm*
regularis (первое обнажение по р. Зигану). Руководящая для этих с
Q. communis communis, в начале редкая и мелкая, кверху учащает
укрупняется. Эти слои самые большие по мощности и занимают верх
часть зоны Platyclymenia (содержащую индифферентный комплекс к
донтов, указывающий только на зону Platyclymenia в целом) и всю
Gonioclymenia (т. е. конодонтовую зону Polygnathus styriaca). Во
обнажениях, за исключением первого обнажения по р. Ряузяку эти
захватывают также верхние 2,5 *м* зоны Palmatolepis quadrantinos
Слои с *Quasiendothyra communis* занимают пачки III—V р. Сик
V—VI р. Ряузяка и III—V р. Зигана.

Границу между слоями с *Quasiendothyra communis* и зоной *Q. k*
tusana по фораминиферам и конодонтам, к сожалению, можно наблю
только на р. Сиказе. На р. Ряузяке на этой границе имеется перер
обнаженности, на р. Зигане почти отсутствуют конодонты. Во втором
нажении р. Сиказы подошвы зон Q. kobeitusana и Spathognathodus
tatus совпадают. В первом обнажении в подошве зоны Q. kobeitu
имеется слой не более 0,5 *м* мощности, в котором присутствуют то
виды конодонтов, распространенные как в зоне Polygnathus styriaca
и в зоне Spathognathodus costatus. По аналогии со вторым обнаже
этот слой отнесен к зоне S. costatus. Таким образом, видимо, можно
тать, что нижние границы зон Quasiendothyra kobeitusana и Spathog
hodus costatus совпадают.

Последний комплекс квазиэндотирового ряда, символизирующий
цвет этого рода (комплекс *Quasiendothyra kobeitusana* и *Q. konensi*
пичный для зоны Q. kobeitusana), характеризуется распростране
крупных двухслойных квазиэндотир — как дисковидных (*Q. kobeitus*
так и клубкообразных (*Q. konensis*). Обычно здесь учащается и ук
няется *Q. communis communis* (но не всегда), иногда (р. Сиказа) ст
вится частой *Q. communis regularis* и появляются эндотиры группы *E*
thyra concavacamerata. Последние редки, но встречены во всех мест
хождениях. Что касается группы *E. paracosvensis*, так характерной
одновозрастных слоев Западной Европы, то здесь она единична.

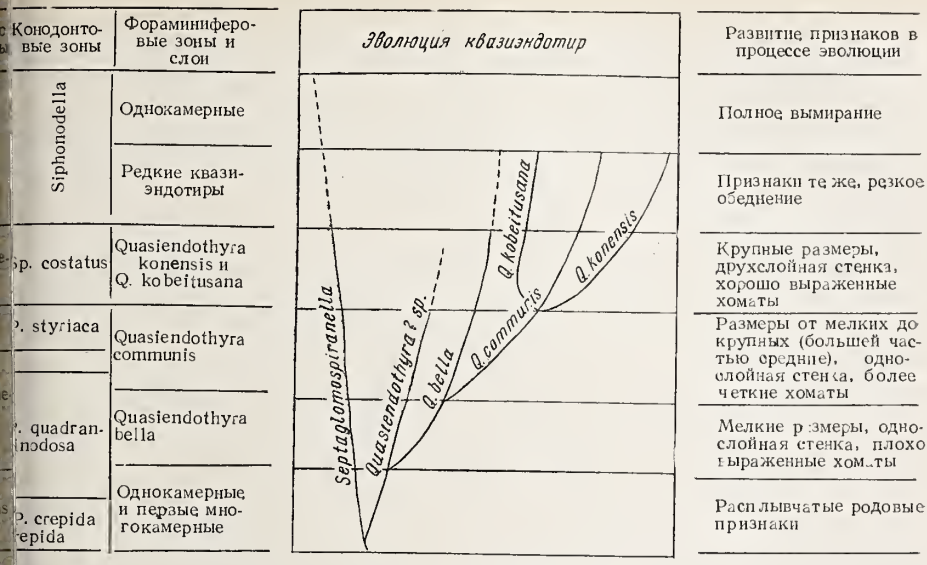
Зону Quasiendothyra kobeitusana в описываемых разрезах можно
разделить на две (а, может быть, и на три) части:

1. Слои с редкой *Quasiendothyra kobeitusana*. В них впервые п
ляющиеся крупные двухслойные виды квазиэндотир еще довольно р
и представлены, в основном, *Quasiendothyra kobeitusana* (пачка V
р. Сиказы, пачки VII и VIII р. Ряузяка и VI р. Зигана).

2. Слои с частой *Q. konensis*. Двухслойные крупные формы станов
довольно частыми и наблюдается расцвет, главным образом, клубк
разного вида *Q. konensis* (пачка VII р. Сиказы, пачка IX р. Ряузя
VII р. Зигана).

Зона Quasiendothyra kobeitusana совпадает с зоной Spathognath
costatus по конодонтам или с зоной Wocklumeria по гониатитам.

Выше этой зоны находятся слои, очень бедные фораминифер
вследствие неблагоприятных фаций. В обнажениях р. Зигана (пачка V
эти слои представлены водорослевым и кораллово-криноидным биог
ным известняком и фораминиферы в них почти отсутствуют (най
единичная *Quasiendothyra konensis*), но они богаты водорослями, к
рые обычно сопутствуют квазиэндотирам: *Rhabdoporella, Solenopora,*
vanella. Во втором обнажении нередки даже рабдопорелловые изве
ки. В первом обнажении р. Сиказы эта часть разреза приходится, вид
на перерыв, во втором обнажении (пачка VIII) здесь имеется едини
Quasiendothyra communis, в том числе двухслойная, и довольно бог



4. Схема филогенетического развития квазиэндотир в фаменское и нижнетурнейское время).

плекс конодонтов, указывающий на начало следующей конодонтовой ы Siphonodella, сопоставляемой с гониатитовой зовой Gattendorfia. На яузяке эти слои, видимо, попадают на задернованный склон, но они злены по старым сборам 1953—1957 гг. в других обнажениях р. Ряу- и в них присутствуют редкие и единичные квазиэндотиры (*Q. communis communis, Q. regularis, Q. konensis*).

аким образом, в описываемых разрезах выше зоны Quasiendothyra itusana выделяются слои с доживающими квазиэндотирами, относяся уже к зоне Gattendorfia, которые очевидно, могут быть сопоставены со слоями Tn1bα и, может быть Tn1bβ Бельгии. Вопрос об отнесении слоев к зоне Quasiendothyra kobeitusana неясен. Комплекс квазиндотир здесь сильно обедненный. Является ли это обеднение следствием благоприятных фаций или слои представляют собой аналог малевского ризонта с доживающими квазиэндотирами? Этот вопрос пока остается ытым и решение его — дело будущего.

ам кажется наиболее вероятным первый вариант решения, так как адэтими слоями наблюдаются отложения с комплексом мелких одноамерных фораминифер, сопоставленные и ранее (Липина, 1960) с биферовыми слоями малевского горизонта Русской платформы. Эти отложения обнажены на реках Сиказе и Зигане (пачки IX) и по старым бурам на р. Ряузяке (в новых сборах здесь продолжается перерыв). Это индифферентное время кончился уже цикл развития квазиэндотир ещё не появились многокамерные фораминиферы нового верхнетурнейского типа. Они появляются в следующих кверху слоях (нижняя часть пачки X р. Ряузяка), сначала единичные и редкие, мелкие и примитивные главным образом, *Chernyshinella crassitheca*). Эти слои можно сопоставить с верхней частью (над бисферовыми слоями) малевского горизонта, либо с упинским горизонтом, и нижней частью кыновского горизонта уральской унифицированной схемы. Они (как и предшествующие слои) относятся к зонам Siphonodella и Gattendorfia.

атем комплекс турнейеллид верхнетурнейского облика становится более разнообразным, начинают встречаться более высоко организованные и более крупные чернышинеллы (группа *Chernyshinella glomifor-*

mis), септатурнейеллы (группа *Septatournayella dainae*), и даже редк палеоспироплектаммины (*Palaeospiroplectammina tchernyshinensis*) биректочернышинеллы. Эти слои встречены также в разрезе р. Ряузя (пачка Ха, XI и XII) и представляют собой аналог упинского или да черепетского горизонта Русской платформы или кыновский горизонт У ла. Конодонты здесь представлены сифоноделлами более высоко орга зованными, чем в предшествующих слоях, но эти слои специально не и чались и возраст их точно не определен.

Подводя итоги, можно сказать, что квазиэндотиры на рубеже дев и карбона представляют собой единый цикл развития, проходящий протяжении всего фаменского века и захватывающий начало турнейск века. Начинается он в раннем фамене (зона Cheiloceras) и кончается начале времени Gattendorfia раннего турне.

Эволюция квазиэндотир идет в сторону постепенного увеличения р меров, появления и последующего развития (утолщения) внутренн стекловато-лучистого слоя и развития хомат (рис. 4).

В изученное время на Южном Урале наблюдается только основ линия развития квазиэндотир: *Septaglomospiranella* — формы неяс родовой принадлежности (переходные между септагломоспиранеллам квазиэндотирами) — *Quasiendothyra bella* — *Quasiendothyra communi* — *Q. communis regularis* — *Q. kobeitusana substricta* — *Q. kobeitusana ko tusana* — *Q. konensis*. Боковых ветвей в виде различных подвидов и р новидностей перечисленных видов здесь почти нет.

СОПОСТАВЛЕНИЕ РАЗРЕЗОВ РЕК СИКАЗЫ, РЯУЗЯКА И ЗИГАНА ПО ФОРАМИНИФЕРАМ И КОНОДОНТАМ

Резюмируя результаты изучения всех трех разрезов по обеим гр пам фауны, можно наметить следующую последовательность смены к плексов (табл. I).

1. Верхняя подзона зоны Palmatolepis crepida crepida или нижня часть зоны Cheiloceras и слоев с однокамерными и редкими многока ными фораминиферами с переходными признаками от турнейеллид к з зиэндотирам (пачки I и II, р. Ряузяк).

Фораминиферы: однокамерные родов *Vicinesphaera*, *Parathuramm Archaesphaera*, *Bisphaera*, *Eotuberitina* и мелкие однослойные много мерные фораминиферы рода *Septaglomospiranella* (группы *S. primae* и форм с неустановившимися родовыми признаками (*Septaglomosp nella*?, *Quasiendothyra*?).

Конодонты: совместное нахождение *Palmatolepis glabra gla P. quadrantinodosalobata*, *P. superlobata*.

2. Нижняя подзона зоны Palmatolepis quadrantinodosa или вер часть зоны Cheiloceras и слоев с однокамерными и редкими многока ными фораминиферами с переходными признаками [пачки I р. Сик III р. Ряузяка и I (?) р. Зигана].

Фораминиферы: те же, что и в предшествующих слоях.

Конодонты: совместное нахождение *Palmatolepis quadrantino marginifera*, *P. glabra elongata*, *P. distorta*, *P. inflexa*.

Гониатиты: *Sporadoceras biferum* var. *sulcifera*.

3. Слои с *Quasiendothyra bella* или нижняя часть верхней под зоны Palmatolepis quadrantinodosa [(пачки II р. Сиказа, IIIа и IV р. зяка и II и I (?) р. Зигана)].

Фораминиферы: *Quasiendothyra bella*.

Конодонты: совместное нахождение *Palmatolepis quadrantino marginifera*, *P. gracilis*, *Polygnathus perplexa* и др.

Гониатиты: *Cyrtoclymenia krasnopolski*.

4. Нижняя часть зоны Quasiendothyra communis или верхняя часть
хней подзоны зоны Palmatolepis quadrantinodosa или средняя часть
ы Platyclymenia (пачки III рек Сиказы и Зигана). В первом обнаже-
р. Ряузяка эти слои отсутствуют и *Quasiendothyra communis* появ-
ется непосредственно выше кровли зоны Palmatolepis quadrantinodosa.
Фораминиферы: *Quasiendothyra communis.*
Конодонты: те же, что и в предшествующих слоях и *Polygnathus di-*
a.
5. Верхняя часть зоны Platyclymenia или нижняя часть зоны Quasien-
yra communis без 1—2,5 *м* вышеописанных самых низких ее слоев
ки IV р. Сиказы, V — р. Ряузяка и IIIа — р. Зигана).
Фораминиферы: *Quasiendothyra communis.*
Конодонты: руководящие какой-либо определенной конодонтовой
ы отсутствуют, комплекс конодонтов указывает лишь на возможную
надлежность к гониатитовой зоне Platyclymenia: *Palmatolepis distor-*
P. glabra elongata, P. minuta minuta, Polygnathus perplexa.
6. Зоны Gonioclymenia и Polygnathus styriaca или верхняя большая
ть зоны Quasiendothyra communis [пачки V р. Сиказы, VI — р. Ряу-
и IV (V?) р. Зигана].
Фораминиферы: *Quasiendothyra communis.*
Конодонты: *Polygnathus styrica, P. obliquicostata, P. znepolensis, Pal-*
olepis rugosa postera.
7. Нижняя часть зон Wocklumeria, Quasiendothyra kobeitusana и
thognathodus costatus (пачки VI рек Сиказы и Зигана и пачки VII
II р. Ряузяка).
Фораминиферы: двухслойная *Quasiendothyra communis*, редкая *Q. ko-*
eitusana.
Конодонты: *Palmatolepis* aff. *gonioclymenia, Polygnathus vogesi, Pseu-*
olygnathus trigonica.
8. Верхняя часть зон Wocklumeria, Spathognathodus costatus, основ-
часть зоны Quasiendothyra kobeitusana (пачки VII рек Сиказы и Зи-
а и IX р. Ряузяка).
Фораминиферы: частая *Quasiendothyra konensis* и обычная *Q. kobeitu-*
a.
Конодонты: совместное нахождение *Polygnathus vogesi, Palmatolepis*
ailis.
9. Нижняя часть зон Gattendorfia и Siphonodella, по фораминиферам
слои расположены между зоной Quasiendothyra kobeitusana и ана-
гом малевского горизонта (пачки VIII рек Сиказы и Зигана; на р. Ряу-
к — перерыв в обнаженности).
Фораминиферы: редкие *Q. communis* и единичные *Q. regularis, Q. ko-*
eris на фоне однокамерных фораминифер.
Конодонты: *Siphonodella duplicata, S.* aff. *sulcata, Pseudopolygnathus*
gula inaequalis.
10. Зона Gattendorfia и Siphonodella и слои с однокамерными фора-
ниферами — аналог бисферовых слоев малевского горизонта (нижняя
ть пачки IX р. Сиказы, пачка IX р. Зигана; на р. Ряузяк — перерыв
обнаженности). Эти слои отделяются от вышележащих только на р. Зи-
ан, на р. Сиказе пачка IX, видимо, захватывает и вышележащие слои,
отствие в них многокамерных фораминифер, очевидно, связано с фа-
ями.
Фораминиферы: единичные мелкие однокамерные фораминиферы
esphaera squalida, V. angulata, Bisphaera irregularis, Eotuberitina
ingerae.
Конодонты: те же, что и в предыдущих слоях.
11. Зона Gattendorfia и Siphonodella или слои с однокамерными фора-
ниферами и редкими или единичными мелкими чернышинеллами —

аналог верхней части малевского или упинский горизонт Русской п формы или нижняя часть кыновского горизонта Урала (пачка X Ряузяка и Зигана).

Фораминиферы: комплекс однокамерных, тот же, что в предшест щих слоях и редкие или единичные мелкие *Chernyshinella crassitl Endothyra* sp.

Конодонты: отсутствуют.

12. Слои с турнейеллидами и Siphonodella с большим числом р ральных гребней — зона Gattendorfia или Pericyclus или кыновский ризонт унифицированной схемы Урала и аналог упинского или чере ского горизонта Русской платформы (пачки Ха, XI и XII р. Ряузя

Фораминиферы: *Septaglomospiranella dainae*, *Chernyshinella cra heca, Ch. glomiformis, Ch. paraglomiformis, Palaeospiroplectam tchernyshinensis.*

Конодонты: представители рода *Siphonodella* с большим числом р ральных гребней.

СРАВНЕНИЕ С ДРУГИМИ РАЙОНАМИ

Конодонты описываемого возраста в СССР только начинают изу ся, поэтому мы можем непосредственно по ним сравнивать наши раз только с Западной Европой, где изучены обе группы фауны (форам феры и конодонты) и данные по ним наложены на гониатитовые з Но кроме конодонтов есть еще группа микрофауны, по которой м быть сопоставлены фораминиферовые и гониатитовые фации, потому она присутствует как в тех, так и в других. Это остракоды, по кото В А. Чижовой (1967) была проведена корреляция разрезов Тим Печорского края с таковыми в гониатитовых фациях Западной Евр

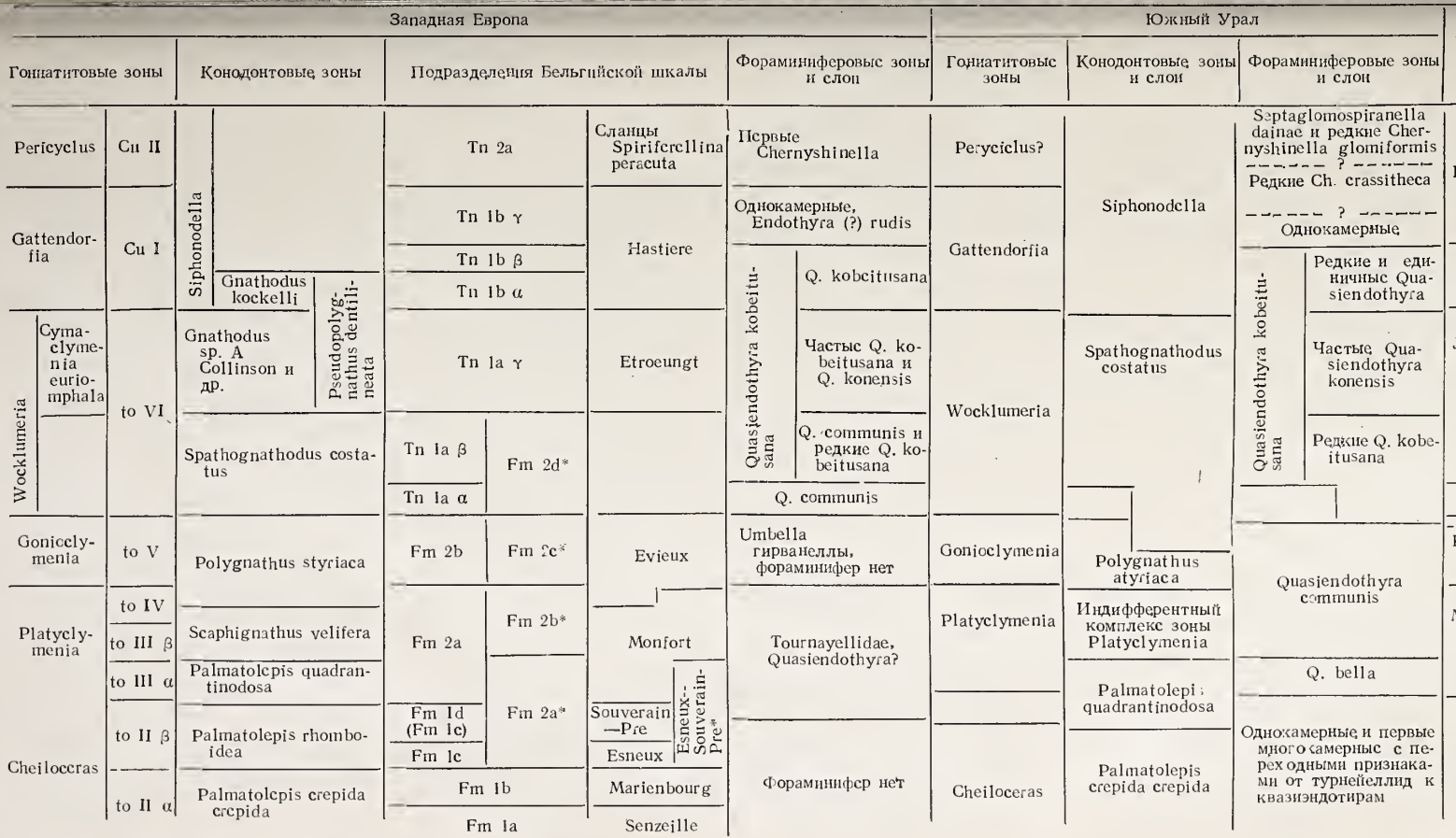
Западная Европа

Конодонтовые зоны фамена впервые были выделены и сопостав с гониатитовыми зонами в Федеративной Республике Германии В. лером (Ziegler, 1962). Его схема стала как бы эталонной схемой, к рой привязывают свои данные все дальнейшие исследователи конодо Эта схема берется за основу также и в нашей статье. В Бельгии конодонты изучает Ж. Букерт, фораминиферы — Р. Кониль. Результато вместного исследования фораминифер и конодонтов фамена и сопо ления подразделений по ним с гониатитовыми зонами явилась их об статья (Bouckaert, Conil, Thorez, 1967). Е. Папрот занимается ст графией по гониатитам в Федеративной Республике Германии. В 19 вышла совместная работа Р. Кониля и Е. Папрот (Conil, Paproth, 1 по корреляции нижнекаменноугольных разрезов Бельгии в фации « lenkalk» и ФРГ в фации «Kulm» по фораминиферам и конодонтам. же вопросу посвящена статья Е. Папрот (Paproth, 1969) на 6-м межд родном конгрессе по геологии и стратиграфии карбона.

Зона Cheiloceras охватывает две конодонтовые зоны: Palmatol crepida crepida и P. rhomboidea, а также нижнюю часть зоны P. qua tinodosa.

Фораминиферовые комплексы зоны Palmatolepis crepida crepi большая часть зоны P. rhomboidea в статье Букерта, Кониля и То (Bouckaert, Conil, Thorez, 1967) не рассматриваются, но видимо, он раминифер не содержат, так как самый низкий уровень многокаме фораминифер, известный до сего времени в Бельгии, это слои Souve Pre, которые охватывают верхнюю часть зоны Palmatolepis rhomb и нижнюю хейлоцеровую часть зоны Palmatolepis quadrantinodosa, более поздней работе (Bouckaert, Streel, Thorez, 1968) — всю зону P drantinodosa и нижнюю часть зоны Scaphignathus velifera (табл. 2).

Сопоставление разрезов Западной Европы и Южного Урала по фораминиферам



* Индексировка, принятая в работе Bouckaert, Streel et Thores, 1968.

В слоях Souverian-Pre содержится сообщество, в основном турн
лид: ряд видов гломоспиранелл, септагломоспиранелл, септабрунз
один вид септатурнейелл (*Septatournayella rauserae potensa*). К
того, указывается *Quasiendothyra*? Этот комплекс весьма сходен с т
вым наших слоев с однокамерными фораминиферами, турнейеллида
переходными формами между последними и квазиэндотирами, кот
в разрезах Южного Урала занимают интервал от подошвы зоны P. c
da crepida до нижней части зоны P. quadrantinodosa. Вышеуказан
комплекс примитивных многокамерных фораминифер в первом обн
нии р. Ряузяка начинается примерно на том же уровне, что и в Бель
Таким образом, характеристики фораминифер в зоне Cheiloceras на
ле и в Западной Европе совпадают.

Зона Palmatolepis rhomboidea на Урале не выделяется. Выше
P. crepida crepida непосредственно следует зона P. quadrantinodosa.
димо, западноевропейская зона P. rhomboidea не распространяетс
Восточную Европу, где она соответствует верхней части зоны P. cre
crepida.

Более высокие части слоев Souverain-Pre, входящие уже в зону
tyclymenia, могут сопоставляться со слоями Quasiendothyra bella Ур
Это подтверждается присутствием в одном из разрезов Бельгии *Q.*
Bouckaert, Conil, Thorez, 1967).

Следующий комплекс, встреченный в известняковых конкрециях
ди терригенных пород в слоях Monfort Бельгии, весьма беден форам
ферами, но он содержит *Scaphignathus velifera* — руководящий вид о
именной конодонтовой зоны. Из фораминифер здесь указаны то
Tournayellidae и Quasiendothyra?, что само по себе ничего не говор
возрасте, такое обедненное сообщество может быть в неблагоприя
фациях любых слоев. На Урале зона Scaphignathus velifera не обн
жена, очевидно, она так же, как и зона Palmatolepis rhomboidea, и
ограниченное горизонтальное распространение. На Южном Урале м
этой зоны занимает индифферентный комплекс конодонтов, говоря
только о принадлежности к гониатитовой зоне Platyclymenia, и комп
фораминифер слоев с Quasiendothyra communis.

Выше, в слоях Evieux фораминифер нет. В верхней части присут
ют водоросли *Umbella*, *Girvanella*, *Parachaetetes paleozoicus* Masl.
часть разреза сопоставляется по конодонтам (Bouckaert, Conil, Th
1967) с зоной Wocklumeria и под вопросом с Gonioclymenia. Вопрос
вится потому, что конодонты зоны Polygnathus styriaca в данных с
не найдены. Но не исключена возможность, пишут авторы, что
Evieux протягиваются вниз до верхней части зоны Platyclymenia (tc
Эта нижняя часть слоев Evieux, по мнению авторов, является погра
ной между зонами Scaphignathus velifera и Polygnathus styriaca.
Урале всю эту часть разреза занимают слои с Quasiendothyra comm
Таким образом, слои с Quasiendothyra communis Урала в Запа
Европе представлены неблагоприятной фацией для фораминифер и
следние здесь отсутствуют. Эта неблагоприятная фация продолжа
и в нижние части зоны Spathognathodus costatus. Следовательно, п
ление *Q. communis* в основании слоев Tn1aα Конила (Em2d — Bouck
Streel, Thorez, 1968) нельзя считать за подошву зоны Quasiendot
communis. Она должна проходить в кровле зоны Palmatolepis quad
tinodosa, как это имеет место на Урале.

Сопоставление фораминиферовых и конодонтовых зон более выс
частей разреза имеется в работах Р. Конила и Е. Папрот (Conil, Pap
1968; Paproth, 1969).

Зона Spathognathodus costatus, по мнению Е. Папрот (Paproth, 19
охватывает слои с Umbella и Cryptophyllus (верхнюю часть слоев Evi
и слои с Quasiendothyra communis (Th1aα+Tn1aβ), в то время ка
Урале эта зона совпадает с зоной Quasiendothyra kobeitusana.

В Западной Европе зона Quasiendothyra kobeitusana занимает поло-ие между конодонтовыми зонами Spathognathodus costatus и Gnatho- kockeli — dentilineata (последняя принадлежит уже гониатитовой e Gattendorfia) и конодонтовая характеристика ее не четкая: В. Циг- (Ziegler, 1962) пишет, что граница между зонами S. costatus и kockeli — dentilineata неясна, поскольку в пограничных сланцах ngenberg Schiefer конодонты отсутствуют. Сланцы Hangenberg iefer ФРГ соответствуют слоям Tn1aγ Бельгии, т. е. зоне Quasiendo-a kobeitusana и предположительно верхней части зоны Wocklumeria, как в них найдена *Cymaclymenia euryomphala*. По последним данным proth, 1969), эта часть разреза в ФРГ содержит конодонты *Gnatho-* sp. A Collinson и др. В Бельгии аналоги слоев с Gnathodus sp. A и ы Gn. kockeli представлены слоями с Pseudopolygnathus dentilineata. Урале перечисленные комплексы конодонтов не встречены, и зона siendothyra kobeitusana представлена конодонтовой зоной Spatho-thodus costatus.

Резюмируя, можно сказать, что с зоной Spathognathodus costatus в адной Европе, по литературным данным, сопоставляются слои с siendothyra communis, а на Южном Урале — зона Q. kobeitusana олном объеме.

Однако это кажущееся несоответствие связано, видимо, с недоста-ной изученностью. Так, в последнее время (устное сообщение Р. Ко-ия) выяснилось, что *Quasiendothyra kobeitusana* встречается в слоях 1aβ (strunien greseux) Бельгии. Таким образом, данная группа фора-нифер появляется ранее, чем это было известно до сих пор, по крайней ее с Tn1aβ. Характеристика этих слоев, в таком случае, вполне совпа-т с характеристикой синхроничных отложений на Урале: зоны Spatho-thodus costatus по конодонтам и слоев с редкой Quasiendothyra ko-usana по фораминиферам. То, что до сих пор группа *Q. kobeitusana* Европе не была найдена, доказывает, что она в этих слоях редка и, ве-тно, более редка, чем на Урале, что связано с менее благоприятными иями (слои сложены в основном терригенными породами, лишь с про-лями известняков).

Очень возможно, что впоследствии редкая *Q. kobeitusana* будет най-а и в слоях Tn1aα, тогда никакого несоответствия между Западной вропой и Уралом вообще не будет. Если же она не будет найдена, то до из двух: либо ее появление запаздывает в Западной Европе по срав-ению с Уралом, либо, наоборот, появление *Spathognathodus costatus* аздывает на Урале, по отношению к Западной Европе. То и другое наково возможно, так как фации на Урале более благоприятны для раминифер, а в Западной Европе — для конодонтов. Оба эти варианта ставлений отражены в табл. 2: левые части граф «конодонтовые» и фораминиферовые зоны» Южного Урала представляют собой сопостав-ение по фораминиферам, правые — по конодонтам.

Слои с частой Quasiendothyra konensis Урала сопоставляются со лями Tn1aγ Бельгии. Отсутствие *Sp. costatus* в Западной Европе, ви-мо, связано с какими-то местными причинами, возможно, также фаци-льными.

Выше в разрезах ФРГ начинается гониатитовая зона Gattendorfia. ая нижняя часть ее, сопоставляющаяся со слоями Tn1bα Бельгии актеризуется конодонтами зоны Gnathodus kockeli. В уральских раз-ах эта зона отсутствует и непосредственно выше зоны Sp. costatus оложена зона Siphonodella. В Западной Европе по литературным ным (Conil, Paproth, 1968; Paproth, 1969) представители рода *Siphonodella* появляются лишь в следующих слоях, Tn1bβ. Однако, по устному общению Р. Кониля, в последнее время сифоноделлы найдены в слоях 1bα, что подтверждает данные, полученные на Урале, о том, что зона

Siphonodella простирается на эти слои. По фораминиферам характе стика этих слоев сходная: в обоих регионах в них распространены ред и единичные доживающие квазиэндотиры, встречающиеся и в след щих слоях Tn1bβ, в которых имеются указания на находки единичн квазиэндотир (*Q. kobeitusana*) в верхней части слоев «Ostracodenka в антиклинали Фельберт. Резкое обеднение квазиэндотир, по сравне с предшествующими слоями, связано, очевидно, с фациями, так ка обоих регионах происходит изменение фаций в сторону их ухудше для фораминифер.

По спорам все три подразделения слоев с Quasiendothyra kobeitus (за исключением самой верхней части верхних слоев) соответствуют з Hymenezonotriletes lepidophytus и H. pusillites (Streel, 1966).

Верхняя часть зоны Gattendorfia (слои Tn1bγ Бельгии) содержи обоих регионах комплекс конодонтов зоны Siphonodella и однокамер фораминифер, к которым присоединяются в Западной Европе своеобр ные примитивные многокамерные с неясной родовой характеристикой *Endothyra? rudis*, а на Урале в верхней части также появляются мно камерные — примитивные чернышинеллы. Эти слои, сопоставляютс малевским и, возможно, с упинским (полностью или частично) гори тами Русской платформы.

Нижняя часть среднего турне Западной Европы (слои Tn2a), отн щаяся уже к гониатитовой зоне Pericyclus, содержит первых представ лей *Chernyshinella glomiformis*. Сообщество фораминифер, таким об зом, идентично комплексу верхней части рассматриваемого разреза У ла, т. е. слоя 12 (табл. 1) с *Septaglomospiranella dainae* и редк *Chernyshinella glomiformis*, сопоставляемого с упинским горизон Русской платформы или его верхней частью.

Тимано-Печорский край

Данные сопоставления остракод и фораминифер, по В. А. Чижо (1967), относительно нижней части фаменского яруса сходятся с наш данными по конодонтам и фораминиферам, а касающиеся верхней ча несколько расходятся (табл. 3).

Так, первая фаза развития эндотироидных фораминифер А. В. Д киной — слои с эоквазиэндотирами (Дуркина, Кузнецова, 1964), В. А. Чижовой, занимают положение нижней части остракодовых сл «Ältere Fossirichterina» (лебедянского горизонта) или нижней части ниатитовой зоны Platyclymenia. В Уральских разрезах это место п надлежит слоям с *Quasiendothyra bella* (т. е. эоквазиэндотирами).

Вторая фаза развития эндотироидных фораминифер А. В. Дур ной — слои с *Quasiendothyra communis* начинается в верхней части з Platyclymenia и проходит через всю зону Gonioclymenia. Это тоже дится с нашими данными и подтверждается находками в этих слоях ниатитов — *Kosmoclymenia* sp., *Oxyclymenia* sp., *Cyrtoclymenia* sp.

Но, по мнению В. А. Чижовой, вторая фаза А. В. Дуркиной (зеле кий горизонт) захватывает также и зону Wocklumeria, в то время ка Урале эта зона содержит уже комплекс *Quasiendothyra kobeitusana*

Однако А. В. Дуркина делит зеленецкий горизонт на три части верхней из них чувствуется явное обновление фауны — появление *Qu endothyra aff. robinsoni* «...и много новых плектогир, по облику сход с кизеловскими *Latiendothyra latispiralis, Plectogyra* sp. nov. (с ш ми), *Plectogyra* sp. nov. (с сочленением септ как у рода *Chernyshine* и другие» (Дуркина, Кузнецова, 1964).

Quasiendothyra robinsoni обладает тонким стекловато-лучистым ем и она, видимо, близко родственна *Quasiendothyra kobeitusana subs*

Таблица 3

Сопоставление разрезов Южного Урала и Тимано-Печорского края

Южный Урал			Тимано-Печорский край			Горизонты Унифицированной схемы Русской платформы
	Конодонтовые зоны и слои	Форамнниферовые зоны и слои	Фазы фораминнфер (Дуркина, Кузнецова, 1964)	Остракодовые зоны и слои (Чижова, 1967)	Горизонты (Дуркина, Кузнецова, 1964)	
	Siphonodella	Septaglomospiranella dainae и редкие Chernyshinella glomiformis	Частые Chernyshinella ex gr. glomiformis, редкие Ch. glomiformis	Latior	Лихвинский надгоризонт, верхняя часть	Упинский? (черепетский?)
		Редкие Chernyshinella crassitheca	Редкие Chernyshinella ex gr. glomiformis			Малевский? Упинский?
		Однокамерные	Однокамерные			Малевский
		Quasiendothyra kobeitusana: Редкие и единичные Quasiendothyra	Единичные Eoseptatournayella и Q. ex gr. communis		Лихвинский надгоризонт, нижняя часть	
	Spathognathodus costatus	Quasiendothyra kobeitusana: Частые Q. konensis	III фаза (Q. konensis)	Остракоды слоев Etroeungt Западной Европы	Нюмылгский горизонт	Заволжский
		Quasiendothyra kobeitusana: Редкие Q. kobeitusana	Q. aff. robinsoni Q. aff. kobeitusana	hemispaerica — dichotoma		
	Polygnathus styriaca	Quasiendothyra communis	II фаза (Quasiendothyra communis)	Jüngere Fossirichterina Ältere Matternella	Зеленецкий горизонт	Данковский
	Индифферентный комплекс зоны Platyclymenia			Ältere Fossirichterina		Лебедянский
	Palmatolepis quadrantinodosa	Q. › ella	I фаза (Eoquasiendothyra)		Фамен	
	Palmatolepis crepida crepida	Однокамерные и первые многокамерные с переходными признаками от туриейеллид к квазиэндотирам	Septaglomospiranella	Entomozoe		Елецкий
						Задонский

Conil et Lys, тоже имеющей непостоянный стекловатый слой и представляющей собой ближайшего предка *Q. kobeitusana kobeitusana*. Большое количество эндотир турнейского облика, сходных с *E. latispiralis*, характерно для зоны Quasiendothyra kobeitusana. *Plectogyra* sp. nov. с септами, видимо, представляет собой *Endothyra praetuberculata* Conil et Lys, распространенную в слоях Tn1a Бельгии. «*Plectogyra* sp. nov. с сочленением септ как у рода *Chernyshinella*» — несомненно группа *E. conglomerata*, также распространенная в значительном количестве в зоне Quasiendothyra kobeitusana (хотя и появляющаяся ранее).

По последним данным (А. В. Дуркина, устное сообщение), эта в
няя часть зеленецкого горизонта относится уже к нюмылгскому гори
ту на основании того, что в ней встречается *Quasiendothyra kobeitus*
но не основной ее подвид (*Q. kobeitusana kobeitusana*), а другой по
с непостоянным лучистым слоем (видимо, *Q. kobeitusana substri*
При этом новом толковании нюмылгского горизонта он совпадает с з
Quasiendothyra kobeitusana (в широком смысле слова) Южного Ура
с гониатитовой зоной Wocklumeria. Описываемые нижние слои нюм
ского горизонта в новом понимании близки по своей фаунистическо
рактеристике к слоям с редкой *Q. kobeitusana* Южного Урала. Т
образом, видимое расхождение схемы Южного Урала с таковой Тим
Печорской провинции (Чижова, 1967) ликвидируется в свете н
данных.

Третья фаза развития эндотироидных фораминифер А. В. Дурк
(нюмылгский горизонт в старом понимании и верхняя его часть в но
или слои с *Quasiendothyra dentata* (=*Q. konensis*) содержит, по В. А
жовой (1967), комплекс остракод слоев этрень Западной Европы.
ниатитовыми зонами ФРГ он не коррелируется. Этот горизонт т
может быть сопоставлен со слоями с частыми *Q. konensis* Южного У
и со слоями Tp1aγ Западной Европы.

Выше нюмылгского горизонта залегают отложения нижней
лихвинского надгоризонта (Дуркина, Кузнецова, 1964) с массо
однокамерными фораминиферами и единичными *Quasiendothyra* c
communis. По фаунистической характеристике они вполне совпада
такими же слоями с единичной и редкой *Q. kobeitusana* Урала (сло
табл. 1), залегающими также выше слоев с частыми *Q. konensis*
слои начинают собой гониатитовую зону Gattendorfia, конодонтовую
Siphonodella и, очевидно, остракодовые слои «S. latior». Не совсем
соотношение их с горизонтами Русской платформы: являются ли
аналогами уже малевского горизонта, или еще хованского. По ус
сообщению А. В. Дуркиной, в верхней части этих слоев *Q.* ex gr. *co*
nis отсутствует и комплекс фораминифер представлен одними од
мерными формами. Эта верхняя часть, таким образом, хорошо сопо
ляется с вышележащими слоями с однокамерными фораминиф
Южного Урала (слой 10 — табл. 1).

Верхняя часть лихвинского надгоризонта (Дуркина, Кузнецова,
сходна по фаунистической характеристике со слоями с однокамер
фораминиферами и редкими и единичными чернышинеллами Ю
Урала (слои 11 — табл. 1).

В кровле лихвинского надгоризонта Тимано-Печорской пров
наблюдается обогащение фораминифер. Возможно, это обогащен
ляется следствием смены фаций (в основном терригенные породы
няются известняками), но возможно, что мы имеем здесь более вы
слои, характеристика которых совпадает со слоями 12 Южного У
учащаются представители группы *Chernyshinella glomiformis*, поя
ся редкая *Ch. glomiformis* s. str.

СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ВЫВОДЫ

Выделение общих зон по всем группам фауны затруднено всле
того, что в ряде случаев границы зон по различным группам пр
не на одном уровне. Однако можно все же наметить общие зоны б
зональные виды из различных групп, если принять некоторое кол
границ зон и подзон.

Нижнефаменский подъярус характеризуется первым появление
гокамерных фораминифер (турнейелид и форм, переходных межд

вазиэндотирами), гониатитами зоны Cheiloceras (to II), остракодами omozoe и задонско-елецкого комплекса и в основном конодонтами ы Palmatolepis crepida crepida. Однако конодонты в нижнем фамене ее разнообразны и последний захватывает в верхней части нижнюю зону зоны Palmatolepis quadrantinodosa, а в Западной Европе в него дит, кроме того, зона Palmatolepis rhomboidea, которая на Урале не еляется. Эта часть разреза соответствует макаровскому горизонту ла, слоям Senzeille, Marienbourg, Esneux и Souverain-Pre Бельгии, поставляется со слоями неден Рейнских Сланцевых гор и задонско-дкими слоями Русской платформы.

Нижний фамен можно квалифицировать как зону Cheiloceras и пер- многокамерных фораминифер и разделить ее на три подзоны: 1) Pal-olepis crepida crepida, 2) P. rhomboidea (эта подзона выделяется под осом, так как, возможно, она имеет ограниченное распространение) P. quadrantinodosa.

Верхнефаменский подъярус включает две фораминиферовые зоны — siendothyra bella и Q. communis, две конодонтовые зоны — Scaphig-us velifera и Polygnathus styriaca, захватывая также верхнюю под- зоны Palmatolepis quadrantinodosa и самые низы зоны Spathogna-ous costatus.

рубо можно разделить верхний фамен на три комплексные зоны: она Quasiendothyra bella и Palmatolepis quadrantinodosa, 2) зона hignathus velifera и 3) зона Polygnathus styriaca и Gonioclymenia. гониатитовая зона Platyclymenia охватывает первую и вторую и со- кит комплекс остракод «Altere Fossirichterina», а фораминиферовая Q. communis — вторую и третью. Верхнефаменский подъярус пред-ален мурзакаевским и кушелгинским горизонтами Урала, слоями ofort и Evieux Бельгии и сопоставляется с зеленецким горизонтом мно-Печорской провинции, лебедянским и данковским горизонтами ской платформы и слоями гемберг и дазберг Рейнских и Тюрингских цевых гор.

алее следует спорное подразделение, которое одни авторы относят жнему турне, другие к верхнему фамену. Это зона Quasiendothyra btusana, Spathognathodus costatus и Wocklumeria. Ее можно разде- на две подзоны: 1) редких *Quasiendothyra kobeitusana* и 2) частых *iendothyra konensis* и *Q. kobeitusana*.

ервая из них характеризуется первым появлением двухслойных ква- отир, большей частью с тонким и непостоянным стекловатым слоем, же редких *Q. kobeitusana kobeitusana*. Особенностью этой переход- одзоны является большая зависимость распространения новых эле- ов фаун всех групп, по-видимому, от фаций и в связи с этим — появ- их в пределах подзоны на разных уровнях. Эта подзона охваты- видимо, нижнюю часть лытвенского горизонта Урала и слои $Tn1a_2$ и $Tn1a\beta$ (Fm2d) Бельгии (первые из этих двух слоев, возмож- жно относить еще к предшествующей зоне) и сопоставляется с ниж- частью заволжского горизонта (тургеневско-кудеяровские или озер- ованские слои) Русской платформы, нижней частью нюмылгского онта Тимано-Печорской провинции (или верхней частью зеленец- горизонта в старом понимании).

Верхняя подзона, частой *Quasiendothyra konensis* и *Q. kobeitusana* чет- держивается во всех регионах. Она отличается от нижележащей зоны расцветом крупных двухслойных квазиэндотир групп *Q. konensis* *Q. kobeitusana*, а в Западной Европе, кроме того,— обедненным комп- ом конодонтов и гониатитов (местная зона Cymaclymenia euryom- l и Gnathodus sp. nov. A). Эта подзона охватывает верхнюю часть нского горизонта Урала, слои этрень ($Tn1a\gamma$) Бельгии и сопостав- ся с верхней частью заволжского горизонта или хованским и озер-

ским (?) горизонтами Русской платформы, нюмылгским горизонтом
мана и Припечорья (в новом понимании его верхней, основной, част
и сланцами гангенберг (Hangenberg schiefer) Рейнских Сланцевых

Следующая зона Siphonodella и Gattendorfia (Cu1) нижнего т
делится на две подзоны: 1) доживающих единичных квазиэндоти
2) однокамерных фораминифер и первых многокамерных верхнетур
ского типа.

Нижняя подзона по фораминиферам тесно связана с предшест
щей зоной Q. kobeitusana. Она объемлет слои Tn1bα и Tn1bβ Бель
Не совсем ясно соотношение ее со стратиграфическими подразделени
принятыми в СССР, так как до сих пор такого стратиграфического
разделения не выделялось. Следует ли сопоставлять ее с верхней ча
заволжского или с нижней частью малевского горизонта или, м
быть, она представляет собой какой-то самостоятельный горизонт ме
двумя названными, не выявленный до сих пор из-за перерывов на
уровне на территории Русской платформы, этот вопрос еще предс
решить в дальнейшем.

Верхняя подзона, охватывающая слои Tn1bγ Бельгии, сопоставля
видимо, с малевским горизонтом Русской платформы (или с его вер
частью) и, возможно, с нижней частью упинского.

Стратотипом выделенных комплексных зон (кроме подзоны Palr
lepis rhomboidea и зоны Scaphignathus velifera) мы предлагаем сч
разрезы р. Сиказы, а парастратотипами — разрезы рек Ряузяка и З
на, так как все три разреза взаимно дополняют друг друга.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что совместное изучени
раминифер и конодонтов дало очень много для корреляции погран
отложений девона и карбона Западной и Восточной Европы и для ув
зональности таких антагонистических групп, как фораминиферы
ниатиты. Больше того, увязка по трем группам выявляет большое
ние фаций на распределение органических остатков и предохраня
ошибок, которые могли бы быть сделаны при сопоставлении разно
альных отложений по одной группе. Выявились также части разрез
которым осталось наибольшее количество неясностей при коррел
разных регионов и по которым, следовательно, нужно еще собират
териал. Это, во-первых, подзона редкой Quasiendothyra kobeitusa
во-вторых, верхние две подзоны — доживающих единичных квазиэн
и однокамерных и первых многокамерных фораминифер верхнету
ского типа.

ЛИТЕРАТУРА

Дуркина А. В., Кузнецова Н. В. 1964. Нижний карбон Верхне-Печорского
на и его нефтеносность. В кн.: «Геология нефти и газа северо-востока Ев
ской части СССР», вып. 1, изд-во «Недра».

Кононова Л. И. 1969. Комплексы конодонтов из верхнедевонских и нижне
ноугольных отложений разреза р. Сиказы (Южный Урал).— Бюлл. МОИП
геол., т. XLIV (1).

Крестовников В. Н. 1962. К вопросу о границе девона и карбона. В кн.:
тиграфические схемы палеозойских отложений. Карбон». М., Гостоптехизд

Крестовников В. Н., Карпышев В. С. 1948. Фауна и стратиграфия
Etroeungt р. Зиган (Южный Урал).— Труды ГИН АН СССР, серия геол.,
вып. 66.

Липина О. А. 1960. Стратиграфия турнейского яруса и пограничных слоев
ской и каменноугольной систем Восточной части Русской платформы и
ного склона Урала.— Труды ГИН АН СССР, вып. 14.

Липина О. А. 1961. Зависимость фораминифер от фаций в фаменском ярусе в
девона и турнейском ярусе карбона западного склона Урала.— Вопр. м
леонтол., вып. 5.

Липина О. А. 1962. Граница девона и карбона на западном склоне Урала и в
Уральской области. В кн.: «Стратиграфические схемы палеозойских отло
Карбон». М., Гостоптехиздат.

ливкин Д. В. 1937. Стерлитамакское пересечение Южного Урала. Пермская экскурсия, южный маршрут. Международный геологический конгресс, XVII сессия.
ливкин Д. В. 1945. Турнейский ярус стерлитамакского района. В кн. «Палеонтология и стратиграфия». Материалы ВСЕГЕИ, сб. 4.
ирнов Г. А., Смирнова Т. А. 1961. Материалы к палеогеографии Урала. Очерк III. Фаменский век.— Труды Горно-геологич. ин-та Уральск. фил. АН СССР, вып. 60.
ирнов Г. А., Смирнова Т. А. 1967. Материалы к палеогеографии Урала. Очерк IV. Турнейский век.— Труды ин-та геол. и геохимии Уральск. фил. АН СССР,
асов Хр. 1965. Карбонатният горен девон в кранщето и неготват конодонта фауна.— Тр. геол. Болгария, серия палеонтол., София, кн. 7.
нышева Н. Е. 1940. К стратиграфии нижнего карбона Макаровского района Южного Урала по фауне фораминифер.— Бюлл. МОИП, отд. геол., 18 (5—6).
кова В. А. 1967. Остракоды пограничных слоев девона и карбона на Русской платформе.— Труды ВНИГНИ, вып. 49, изд-во «Недра».
ашов Б. И. 1965. Фораминиферы и водоросли из верхнедевонских отложений западного склона Среднего и Южного Урала.— Труды Ин-та геологии Уральск. фил. АН СССР, вып. 74.
ашов Б. И. 1968. История развития и биономическая характеристика позднедевонского бассейна на западном склоне Среднего и Южного Урала.— Уральск. фил. АН СССР, Ин-т палеонтол. и геохимии, М.
ckaert J., Conil R., Thorez J. 1967. Position stratigraphique de quelques gites famenniens à foraminifères.— Bull. Soc. belge géol., paléontol. et hydrol., 5, N 2.
ckaert J., Streel M., Thorez J. 1968. Schéma biostratigraphique et coupes e référence du Famennien Belge.— Ann. Soc. géol. Belgique, **91**, fasc. III.
il R., Paproth E. 1968. Mit Foraminiferen geglierte Profile aus dem nordwestentschen Kohlenkalk und Kulm.— Decheniana, **119**, H. 1/2.
roth E. 1969. Die Paralleliesierung von Kohlenkalk und Kulm.— Cor. sixième ongr. internat. stratigr. et géol. Carbonifère, v. 1.
el M. 1966. Critères palynologiques pour une stratigraphie detaillée du Tn 1a ans les bassins Ardenno Phenans.— Ann. Soc. géol. Belgique, 89, Bull. 3 (1—4).
es A. 1959. Conodonten aus dem Unterkarbon I und II (Gattendorfia und Pericyclus Stufe) des Sauerlandes.— Paläontol. Z., 33, N 4.
ler W. 1962. Taxionomie und Phylogenie oberdevonischer Conodonten und ihre tratigraphische Bedeutung.— Hess. landersamt Bodenforsch., Abhandl. N 38.

RELATIONSHIP OF ZONAL SCHEMES OF THE UPPER FAMENNIAN AND LOWER TOURNAISIAN BASED ON FORAMINIFERA AND CONODONTD ON THE WESTERN SLOPE OF THE SOUTH URALS

A. I. KONONOVA, O. A. LIPINA

o-ordinated study of foraminifers and conodonts in the Famennian stage and Lower uraisian of the South Urals (the Sikaza, Ryauzak and Zigan rivers) enabled to cor- at the foraminiferal facies of the USSR to goniatitic facies of F. G. R. This permit- t distinguish general zones based on these three groups of the fauna.
he zone Cheiloceras and of the first multilocular foraminifers is peculiar to the w Famennian substage and can be subdivided into three subzones based on cono- et The upper Famennian substage is divided into three zones: 1) Quasiendothyra la and Palmatolepis quadrantinodosa; 2) Scaphignathodus velifera, and 3) Polygnatus ri a and Gonioclymenia.
he goniatitic zone Platyclymenia covers the two former, the foraminiferal one *communis* — the two latter. The Quasiendothyra kobeitusana, Spathognatodus costa- ed Wocklumeria zone is a debatable subdivision which is attributed by some authors th Devonian and by others to the Carboniferous. The Siphonodella and Gattendorfia e f the Tournaisian stage includes some subzones based on foraminifera. The paper escorrelation of stratigraphic schemes of the Urals, West Europe and the Timan — n a province.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 14 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 19

Г. Д. КИРЕЕВА, С. Ф. ЩЕРБОВИЧ, С. В. ДОБРОХОТОВА, О. Б. КЕТАТ, Ф. С. МАЛЬКОВСКИЙ, С. А. СЕМИНА, И. А. ЧЕРН Ф. З. ЯГОФАРОВА

(Всесоюзный научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт, Геологический институт АН СССР, Всесоюзный научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт, Волгоградский научно-исследовательский институт нефти и газа, Казанская геологическая экспедиция треста «Татнефтегазразведка», Всесоюзный научно-исследовательский институт газа, Нижневолжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики, Государственный научно-исследовательский и проектный институт нефтедобывающей промышленности «Гипротюменьнефтегаз»)

ЗОНА SCHWAGERINA VULGARIS И SCHWAGERINA FUSIFORMIS АССЕЛЬСКОГО ЯРУСА РУССКОЙ ПЛАТФОРМ И ЗАПАДНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО УРАЛА

Из фузулинид трех зональных подразделений швагеринового гор та, выделенных Д. Ф. Шамовым в 1940 г. в Башкирском Приуралье (мов, 1940), наименее изученным до последнего времени оставался к лекс нижней зоны. Фузулиниды средней зоны, характерные и сообщества швагеринового горизонта в целом, описаны в ряде опубл ванных работ, как и комплекс верхней зоны (Раузер-Черноусова, 1940; Раузер-Черноусова, Щербович, 1949, 1958; Розовская, 1952; С на, 1961; Шамов, Щербович, 1949; Шамов, 1958; Щербович, 1969 и

Возможно, что именно отсутствие четкой характеристики фузул нижней зоны приводило к отрицанию ее стратиграфической само тельности и объединению ее со средней зоной (Бархатова, 1941, 1964; Гроздилова, Лебедева, 1961; Решения межведомственного сов ния..., 1965). С другой стороны, высказывалось мнение о тесной комплексов фузулинид зоны Daixina sokensis и нижней части шва нового горизонта (Луньяк, 1962; Рыбаков, 1962).

После того как швагериновому горизонту было придано значение са со стратотипом на Южном Урале (Руженцев, 1950, 1954), он был разделен на три свиты: сюренскую, ускалыкскую и курмаинскую. слеживание зон швагеринового горизонта Русской платформы и И байского Приуралья на Южном Урале оказалось сильно затруднен вследствие широко развитых здесь явлений переотложения. Упомян выше свиты нельзя считать отвечающими зонам, поскольку в сюре свите вместе с зональной формой нижней зоны — *Schwagerina vu* Scherb. отмечена также *Pseudoschwagerina uddeni* Beede et Knick., т ная для средней зоны. Так, С. Е. Розовская (1952), подразделяя ш риновый горизонт Южного Урала на две части, относит к нижней и сюренскую свиту и приводит в списке встречающихся в ней фузу. ряд видов, характерных для средней зоны (*Schwagerina constans* S

дошвагерины, *Pseudofusulina fecunda* Shamov et Scherb. и др.). По-
ьку, по данным Д. М. Раузер-Черноусовой (1965), ускалыкская сви-
акже отвечает средней зоне, можно полагать, что обе нижние свиты
льского яруса Южного Урала относятся к средней зоне швагерино-
горизонта. Присутствие же в разрезе нижней зоны здесь не уста-
лено.

В унифицированной схеме пермских отложений Русской платформы
льский ярус подразделен в настоящее время на два горизонта: со-
егорский, объединяющий нижнюю и среднюю зоны, и шиханский,
ветствующий верхней зоне (Решения межведомственного совеща-
.., 1965). Между тем отложения швагеринового горизонта или ассель-
го яруса расчленены в ряде районов Русской платформы и Западного
она Урала на три зоны. При этом за последние годы были изучены
ткие разрезы, в которых прослеживаются все три зоны.

решениях коллоквиума по биостратиграфии швагеринового гори-
та СССР, происходившего по заданию Межведомственного стратиг-
ического комитета в Москве с 29 октября по 1 ноября 1962 г. и ор-
изованного Комиссией по микропалеонтологии и Геологическим ин-
утом АН СССР, уточнены зональные формы трех зон ассельского
уса, причем нижняя зона получила название зоны Schwagerina
laris и Schw. fusiformis. На коллоквиуме была отмечена слабая изу-
ность фузулинид зоны Schwagerina vulgaris и Schwagerina fusifor-
и организована группа для их изучения. За период, прошедший с
6 по 1968 г., коллективом микропалеонтологов было проведено три
чих совещания, на которых рассматривались новые данные по
лексам фузулинид и вертикальному распространению их в преде-
нижней части сокольегорского горизонта ассельского яруса, т. е.
ней зоны швагеринового горизонта. В результате работ этого кол-
ива выделен ряд новых видов, описание которых приводится далее,
онено распространение видов, описанных ранее из отложений ниж-
зоны (Раузер-Черноусова, Щербович, 1958, Семина, 1961 и др.)
оверены некоторые определения первых годов изучения фузулинид.
а проводимых совещаниях наиболее полно оказались представлен-
материалы по ряду районов Волго-Уральской области (Татарская
Р, Куйбышевская, Саратовская, Волгоградская и Оренбургская об-
и). Кроме того, были учтены данные по разрезам Окско-Цнинского
дятия и скважин Горьковской и Кировской областей, а также
мбайского Приуралья. В результате просмотра и обработки мате-
ла по указанным районам выяснилось, что зона Schwagerina vul-
и Schwagerina fusiformis безусловно является самостоятельным
тиграфическим подразделением, охарактеризованным свойственным
комплексом фузулинид, достаточно отчетливо отличающимся от
лексов подстилающих и покрывающих отложений. В характери-
комплекса фузулинид нижней зоны удалось внести существенные
ения и дополнения, хотя он безусловно требует дополнительного
ения. Значительную помощь при этом оказало то, что на коллок-
е был представлен обширный материал по фузулинидам из зоны
lina sokensis Волгоградского и Куйбышевского Поволжья, т. е. из
тилающих ассельский ярус отложений, изучавшихся Г. П. Золоту-
ной и Ф. З. Ягофаровой.

Весьма характерным для нижней зоны ассельского яруса оказался
лекс новых видов, на котором мы хотели сосредоточить внимание.
чать этот комплекс относящимся к одной группе видов нельзя, так
к признаки входящих в него форм слишком разнообразны, однако
е им присущи некоторые общие черты. Такими общими признаками
дов этого комплекса являются: низкая, чаще неправильная, но иног-
овольно правильная складчатость перегородок, с характерными низ-

кими округлыми арочками, непостоянное развитие хомат и, как п
вило, небольшие размеры раковины, при большой начальной камере

Наиболее часто эти виды были встречены в разрезах Волгоградс
го Поволжья, откуда они описаны О. Б. Кетат. Ф. С. Мальковск
С. В. Доброхотова и Ф. З. Ягофарова отмечают их в разрезах в Тат
ской АССР, С. Ф. Щербович — в Горьковском и Куйбышевском I
волжье, И. А. Чернова — в Саратовском Поволжье, С. В. Доброхо
ва — в Бузулукской опорной скважине. В некоторых случаях они об
ружены совместно со швагеринами из групп *Schwagerina vulgc*
Scherb. и *Sch. fusiformis* Krot., что наблюдалось в Татарской АС
(Ильмовская скв. № 655, глубина 349,8 *м*, материал Ф. С. Мальковс
го), в Волгоградской области (Саломатинская разведочная площа
скв. № 73, глубина 1043—1051 *м*, материал О. Б. Кетат), в Сарат
ском Заволжье (Любицкая скв. № 61-с, глубина 571—576 *м*, ма
риал И. А. Черновой), в Оренбургской области (Бузулукская опор
скважина, глубина 1206—1212 *м*, материал С. В. Доброхотовой).

Виды этого комплекса наиболее близки к представителям одного
трех родов *Triticites*, *Daixina*, *Pseudofusulina*, широко распростран
ных в описываемом стратиграфическом интервале. Поскольку воп
о родовой принадлежности описываемых форм не удалось решить,
условно были отнесены к роду *Pseudofusulina* (?). Предполагать р
ственные взаимоотношения данного комплекса с тритицитами меш
то обстоятельство, что на рубеже зоны Daixina sokensis и ассельск
века заканчивается прогрессивное развитие родов тритицитовой гр
пы. Представители их, встречающиеся и в более высоких частях раз
за, являются доживающими формами, имеют карликовые размеры, р
пространены в прослоях, охарактеризованных реликтовой фауной, и
могут рассматриваться как прогрессивные ветви.

Отсюда наиболее естественным было бы предположить, что эти ви
являются примитивными представителями широко распространенн
выше по разрезу рода *Pseudofusulina*. Весьма любопытно, что данн
комплекс видов рядом характерных особенностей (массовое появлен
значительная изменчивость, мелкие размеры, способность к широко
расселению) напоминает группы, широко распространенные у нижн
границ среднего и верхнего отделов карбона: эоштаффеллы и эошт
феллины краснополянского горизонта и обсолеты нижнего горизо
верхнего карбона. Однако виды указанных родов являлись родонача
никами важных для последующего комплекса родов: род *Eostaff*
является предковой формой рода *Pseudostaffella*, а род *Obsoletes* гене
чески связан с родом *Triticites*. Рассматривать же данный комплек
качестве предковых форм рода *Pseudofusulina* мешает то обстояте
ство, что некоторые виды псевдофузулин появляются уже в зоне Daix
sokensis. Даже если допустить, что виды группы *Pseudofusulina and*
soni Schellw. могут быть выведены из состава рода *Pseudofusulina* и р
сматриваться в составе рода *Jigulites* (или как подрод последнего),
все же следует учесть появление видов группы *Pseudofusulina krot*
Schellw. в зоне Daixina sokensis некоторых северных районов (Южн
Тиман, данные М. В. Коноваловой).

Таким образом, в настоящее время до установления генетических с
зей рассматриваемого комплекса новых видов и его систематическ
положения, остается интересным сам факт присутствия описываем
видов в нижней зоне ассельского яруса. Они существенно дополня
сообщество фузулинид этой зоны и, наряду с уточнением ряда дру
определений, проведенных в настоящее время, позволяют значител
более полно охарактеризовать ее.

Что касается географического распространения этих новых ви
условно отнесенных к роду *Pseudofusulina*, то оно в настоящее вр
изучено недостаточно. Можно лишь отметить, что вид *Daixina insig*

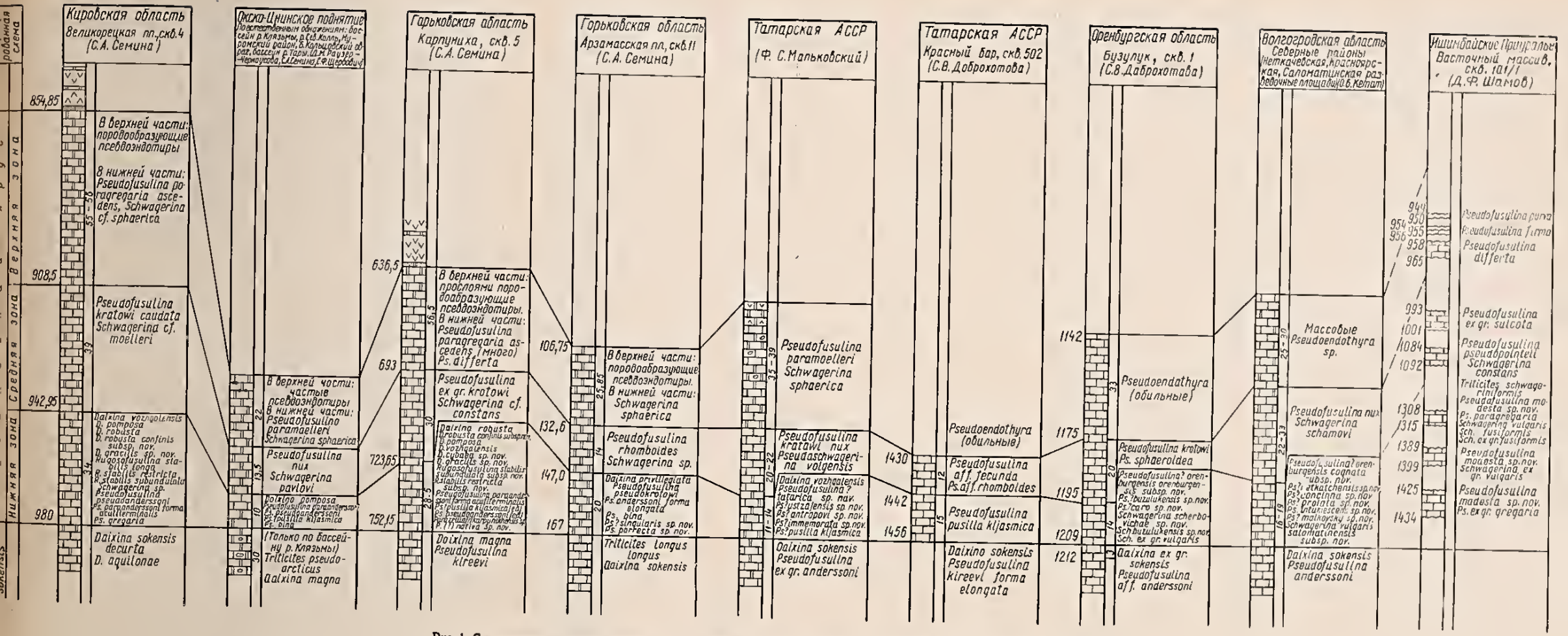


Рис. 1. Сопоставление разрезов ассельского яруса Волго-Уральской области и Центральных районов Русской платформы

Полные списки видов приводятся только для зоны Schwagerina vulgaris и Sch. fusiformis. Для других отложений приводятся два-три характерных вида

ofarova, sp. nov. прослежен в скважинах Горьковской и Куйбышев-
й областей. Вид *Pseudofusulina? orenburgensis* Dobrokhotova, sp. nov.
речен в Волгоградской, Оренбургской, Горьковской и Куйбышевской
астях; *Ps.? netkatchensis* Ketat, sp. nov. в Волгоградской и Куйбы-
ской областях; *Ps.? incomperta Scherb.*, sp. nov. в Горьковской и
йбышевской областях; *Ps.? urmarensis* Scherb., sp. nov. в этих же об-
тях и Татарской АССР. Кроме того, к этому комплексу был отнесен
Ps.? pusilla kljazmica Sjomina, описанная С. А. Семиной по мате-
лам Окско-Цнинского поднятия и в настоящее время обнаруженный
уйбышевской области и в ряде скважин различных площадей Татар-
й АССР. Ряд видов, характерных для нижней зоны, был описан ра-
Их географическое распространение является довольно широким.
Daixina robusta Rauser и *D. vozhgalensis* Rauser встречены в Ки-
ской, Горьковской, Саратовской и Куйбышевской областях и Татар-
й АССР; *D. pomposa* Sjomina на Окско-Цнинском поднятии, в Горь-
ской и Куйбышевской областях и Татарской АССР, *Pseudofusulina*
anderssoni Rauser в Горьковской и Кировской областях.

Некоторые определения, сделанные в первые годы изучения фузули-
в настоящее время нуждаются в уточнении. Это в первую очередь
сится к видам группы *Preudofusulina krotowi* Schellw., весьма харак-
ой для средней зоны ассельского яруса и относительно редко встре-
щейся в подстилающих отложениях Волго-Уральской области. По-
ьку в некоторых списках, приведенных в работах 40-х годов, виды
группы отмечались в нижней зоне ассельского яруса (Шамов, 1940)
даже в зоне Daixina sokensis (Раузер-Черноусова, 1938), это,
ственно, приводило к мысли о нечеткости фаунистической характе-
ики описываемых зональных подразделений и к сомнению в их
остоятельности. Попытка пересмотра некоторых старых материа-
позволила уже в настоящее время прийти к следующим выводам.

Приводимые в работе Д. М. Раузер-Черноусовой (1938) из II комп-
ка, т. е. из отложений, подстилающих швагериновый горизонт, формы,
ределенные как *Pseudofusulina krotowi* Schellw. (табл. IX, фиг. 1, 2)
словно не могут быть отождествлены с этим видом. Они были перео-
ены С. А. Семиной как *Ps. pseudokrotowi* Sjomina (Семина, 1961),
ем этот вид встречен ею только в нижней и даже преимущественно
едней зоне швагеринового горизонта, что позволяет допустить не-
димость уточнения положения границы между аналогами зоны Dai-
sokensis и швагеринового горизонта в работе 1938 г.

статье Д. Ф. Шамова (1940), где было впервые осуществлено рас-
ение швагеринового горизонта (т. е. ассельского яруса) на три зоны,
характерных форм нижней зоны приводятся *Pseudofusulina kroto-*
chellw. и *Ps.* aff. *krotowi caudata* Raus. По устному сообщению
. Раузер-Черноусовой, принимавшей непосредственное участие в об-
ке фузулинидовых комплексов Башкирского Приуралья, эти опре-
ния впоследствии были признаны неточными и Д. Ф. Шамовым
8 г. в список фузулинид нижней зоны была помещена только *Ps.* ex
rotowi (Шамов, 1958).

работе Д. М. Раузер-Черноусовой, С. Ф. Щербович (1958) вслед-
технической неполадки, на приводимом в фиг. 1 разрезе скважины
ная Поляна, списки видов фузулинид, помещенные против нижнего
днего подгоризонтов швагеринового горизонта, должны относиться
тественно к среднему и верхнему подгоризонтам последнего, в то
как нижняя зона, как указано в тексте статьи, содержала лишь
инид, неопределимых вследствие плохой сохранности.

е умножая подобных примеров, можно подчеркнуть необходимость
емотра многих старых списков фузулинид при разборе фаунистиче-
характеристики зональных подразделений ассельского яруса.

В заключение произведенного обзора считаем необходимым подч
дить редкость нахождения швагерин в нижней зоне. Кроме перечис
ных выше случаев, где они были встречены вместе с новыми видам
удалось обнаружить еще в Ишимбайской скважине № 101 — одно
скважин, вскрывающих стратотипический разрез трех зон швагер
вого горизонта (Решения межведомственного совещания..., 1965). В
важности нахождения швагерин для обоснования возраста нижней
ассельского яруса в статье приводится их описание даже по едини
экземплярам или при недостаточно удовлетворительной сохран
(например, *Pseudoschwagerina*? sp., табл. VII, фиг. 9).

Список фузулинид нижней зоны ассельского яруса после допо
тельного изучения комплекса и уточнения некоторых видовых опре
ний приобретает следующий вид: *Triticites plummeri crassa* Rauser,
xina robusta Rauser с подвидами, *D. pomposa* Sjomina, *D. vozhgal*
Rauser, *D. cybaea* Sjomina, sp. nov., *D. gracilis* Sjomina, sp. nov., *I*
signis Jagof., sp. nov. *Rugosofusulina stabilis restricta* Sjomina, s
nov., *R. stabilis subundulata* Sjomina, subsp. nov., *Pseudofusulina*
desta Scherb., sp. nov., *Ps. porrecta* Sjomina, sp. nov., *Ps. paraander*
Rauser, *Ps.*? *paraanderssoni* Rauser forma *acutiterminalis, Ps. dissi*
Scherb., sp. nov., *Ps. circumtexta* Scherb., sp. nov., *Ps.*? *tatarica* M
sp. nov., *Ps.*? *netkatchensis* Ketat, sp. nov., *Ps.*? *orenburgensis orenbu*
sis Dobr., subsp. nov., *Ps.*? *orenburgensis cognata* Ketat, subsp.
Ps.? *ustzajensis* Malk., sp. nov., *Ps.*? *propria* I. Tchern., sp. nov., *Ps.*
tropovi Malk., sp. nov., *Ps.*? *immemorata* Malk., sp., nov., *Ps.*? *imper*
Jagof., sp. nov., *Ps.*? *fastuosa* Ketat, sp. nov., *Ps.*? *saratovensis* I. Tc
sp., nov., *Ps.*? *pusilla kljasmica* Sjomina, *Ps.*? *ikensis* Dobr., sp.
Ps. buzulukensis Dobr., sp. nov., *Ps.*? *cara* Dobr., sp. nov., *Ps.*? *inco*
ta Scherb., sp. nov., *Ps.*? *intumescens* Ketat, sp. nov., *Ps.*? *urma*
Scherb., sp. nov., *Ps.*? *prolata* Ketat, sp. nov., *Ps.*? *malkovskyi* I
sp. nov., *Ps*? *singularis* Sjomina, sp. nov., *Schwagerina scherbov*
Dobr., sp. nov., *Sch. fusiformis* Krot., *Sch. buzulukensis* Dobr., sp.
Sch. vulgaris Scherb., *Sch. vulgaris salomatinensis* Ketat, subsp.
Pseudoschwagerina? sp., *Parazellia*? *karpunikhensis* Sjomina, sp.
P.? *nativa* Sjomina, sp. nov.

Помимо изучения комплекса фузулинид нижней зоны, было п
дено уточнение сопоставлений разрезов ассельского яруса, особенно
в которых представлены все три зоны (рис. 1). На рис. 1, помеща
в настоящей статье, к таким разрезам относятся: скв. № 4 Великор
площади Кировской области; скв. 5 Карпуниха Горьковской обл
скв. № 11 Арзамасской площади, там же; скв. № 502 Красный Бо
тарской АССР, Бузулукская опорная скважина, Ишимбайская сква
№ 101. Кроме того, все три зоны вскрыты скв. № 3 Урмары Горько
области в Западном карьере на р. Сок (Куйбышевская область) и
наженіях по правому берегу р. Волги ниже Батраков (там же) [1].

На рис. 1 приводятся главным образом те разрезы, в которых пр
живаются как отложения зоны Schwagerina vulgaris и Schw. fusif
так и отложения, граничащие с ними снизу и сверху. Также в нее
чены некоторые сводные разрезы (Окско-Цнинское поднятие, Волго
ское Поволжье и Татарская АССР).

Как видно из этих сопоставлений, трехчленное деление ассель
яруса, с характерным комплексом фузулинид для каждой зоны, о
ствлено для ряда районов Волго-Уральской области и центральны
ластей Русской платформы. Списки видов нижней зоны дополнены
ми и уточненными данными. Как уже отмечалось, многие из при

[1] Последние три разреза не вошли в сопоставление частично из-за отсутствия
по положению границ между зонами и частично из-за бедности списков, об
щихся плохой сохранностью фауны или недостаточным отбором керна.

в списке форм, например, виды группы *Pseudofusulina anderssoni* hellw.), возможно, нуждаются в уточнении их систематического поло-ия. Тем не менее характер комплекса в целом обрисовывается зна-ельно яснее, чем прежде. Можно надеяться, что анализ этого мате-ла даст дополнительные сведения для обоснования возраста шваге-ового горизонта и положения границы между каменноугольной ермской системами. Дополнения же, внесенные в список видов на 1, уже сейчас отчетливо показывают стратиграфическую самостоя-ьность зоны Schwagerina vulgaris и Schw. fusiformis.

ОПИСАНИЕ ФУЗУЛИНАЦЕЙ

ОТРЯД FUSULINIDA FURSENKO, 1958

НАДСЕМЕЙСТВО FUSULINACEA MÖLLER, 1878

СЕМЕЙСТВО SCHWAGERINIDAE DUNBAR ET HENBEST, 1930

ПОДСЕМЕЙСТВО SCHWAGERININAE DUNBAR ET HENBEST, 1930

Род *Daixina* Rosovskaja, 1949

Daixina cybaea Sjomina, sp. nov.

Табл. I, фиг. 1, 2

Название вида cybaeus *лат.*— пузатый (похожий на бочку).

Голотип — ГИН, № 3499/1; Горьковская область, д. Б. Карпуниха, № 5, глубина 740,05—743,85 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Раковина вздуто-веретеновидной формы со слегка лощенной срединной областью, слабо выпуклыми крутыми боковыми ами и широко закругленными осевыми концами. L : D = 1,6—1,9. Во ренних оборотах раковина вздутая, короткая с притупленно-закруг-ными концами. Изменение формы раковины по оборотам происходит степенно. L = 4,1—6,0 *мм:* D = 2,5—3,5 *мм*. Число оборотов 5—7. Диа-р начальной камеры 200—400 *мк*. Спираль с равномерным и медлен-ым приростом высоты оборотов. Диаметр четвертого оборота 1,7—2 *мм*. Диаметры последовательных оборотов у голотипа (в *мм*): н. к.[1]— 1—0,55; 2—1,1; 3—1,68; 4—2,22; 5—2,91; 6—3,59.

Толщина стенки в наружных оборотах 80—100 *мк*. Септы довольно лстые, неравномерной толщины, более тонкие в осевых концах послед-их оборотов. Складчатость септ сильная и неправильная, иногда осла-вающая в последних оборотах. В осевых сечениях наблюдаются арки ой формы, часто с уплощенными и утолщенными вершинами. В осе-ых концах располагаются разноячеистые осевые сплетения, заходящие ока раковины. Во всех оборотах присутствуют псевдохоматы и пре-пистые дополнительные образования, во внутренних оборотах обра-ющие более массивные пятна в осевых концах. Устье неширокое, с ме-щимся положением по оборотам.

Изменчивость. Имеются единичные экземпляры по форме рако-ны (небольшое приострение концов) и по складчатости септ (арки тра-цевидной формы), приближающиеся к *Pseudofusulina anderssoni* hellw.). На Шенталинской площади (Куйбышевская область, в № 106, глубина 371,75—377 *м*) встречен экземпляр, близкий к опи-емому виду, но отличающийся более низкой спиралью (диаметр

[1] здесь и далее — начальная камера.

четвертого оборота равен 1,57 *мм*) и несколько более тонкими тами.

Сравнение. Наш вид наиболее близок к *Daixina robusta* Rau но отличается от последней выположенностью срединной области р вины, более массивными дополнительными образованиями, более уз устьем в последних оборотах.

Распространение и возраст. Горьковская область, скв. д. Б. Карпуниха; Куйбышевская область, Шенталинская площ скв. 106; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. Шесть экземпляров.

Daixina gracilis Sjomina, sp. nov.

Табл. I, фиг. 3—5.

Название вида gracilis *лат.*— стройный.

Голотип — ГИН, № 3499/3; Горьковская область, д. Б. Карпун скв. № 5, глубина 740,05—743,85 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Раковина веретеновидная, вздутая в срединной об сти, с прямыми боковыми склонами, иногда слегка прогнутыми и с остренно закругленными осевыми концами. L : D = 2,1—2,2. Во внут них трех-четырех оборотах раковина укороченная, в двух последних линяется. L = 4,5—6,2 *мм*; D = 2,0—2,7 *мм*. Число оборотов 5—5½. Д метр начальной камеры 220—300 *мк*, единично 400 *мк*. Спираль в пер трех-четырех оборотах более тесная, далее равномерно расширяе Диаметр четвертого оборота 1,5—1,7 *мм*, единично 1,0—2,1 *мм*. Диа ры последовательных оборотов у голотипа (в *мм*): н. к.—0,22; 1—(2—0,62; 3—0,99; 4—1,49; 5—2,0; 5½—2,3.

Толщина стенки равномерно возрастает по оборотам и достига последних 100 *мк*. Септы тоньше стенки. Складчатость неправильна сильная, более интенсивная во внутренних оборотах, ослабевающа срединной области последних. В осевом сечении наблюдаются не вильной формы арки от низких округлых до более высоких треуголь и субтрапециевидных. В осевых концах мелкоячеистые сплетения, не го заходящие на бока раковины. Хоматы только на начальной кам далее псевдохоматы. Дополнительные образования на септах внут них оборотов и в срединной области остальных. Устье неширокое, по пенно расширяющееся по оборотам.

Изменчивость вида проявляется в степени интенсивности и прав ности складчатости, особенно в двух последних оборотах, в разли высоте спирали, в силе дополнительных образований (у экземпляро Кировской области они сильнее, а у представителей из Куйбышев области наблюдается более тесная спираль и правильнее складчатос

Сравнение. Характерные признаки вида: удлинение раковин полутора-двух последних оборотах, более тесное навивание спирал внутренних, присутствие дополнительных образований. По харак развертывания спирали описываемый вид близок к *Daixina definita* nov., от которой отличается более укороченной и вздутой раковиной, лее интенсивной складчатостью, более узким устьем, присутствием полнительных образований.

Распространение и возраст. Горьковская область, д. Б. К пуниха, скв. № 5; Кировская область, Великорецкая площадь, скв. близ д. Кошаги; Куйбышевская область, скв. № 130 Шенталинской щади; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. Восемь экземпляров.

Daixina insignis Jagofarova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 6—8

Название вида insignis *лат.*— отличающийся.

Голотип — ГИН, № 3499/6; Куйбышевская область, Шенталинская разведочная площадь, скв. № 106, глубина 371,75—377 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Раковина веретеновидная с приостренно-закругленными или широко закругленными осевыми концами. L : D=2,0—2,8. Во внутренних оборотах раковина коротко-веретеновидная, в двух — двух половиной последних она заметно удлиняется. L=4,3—6,5 *мм*; D=1,8—2,9 *мм*. Число оборотов $4^1/_2$—$6^1/_2$. Начальная камера большая с диаметром в 214—352 *мк*. Спираль с постепенным расширением по оборотам. Диаметр четвертого оборота 1,47—1,96 *мм*. Диаметры последовательных оборотов у типичных экземпляров (в *мм*):

	Обороты						
№ экз.	н.к.	1	2	3	4	5	6	
96 (голотип)	0,26	0,38	0,67	1,10	1,57	2,00	—	
97	0,33	0,49	0,78	1,22	1,74	2,25	2,55	($5^1/_2$

Толщина стенки у голотипа 76 *мк*. Септы тоньше стенки, сильно утолщенные в приустьевой области, а иногда и вдоль оси. Складчатость неправильная и интенсивная, особенно в осевых концах последних оборотов, где наблюдается значительная область средне- и мелкоячеистого утолщения, заходящего на бока раковины. В осевом сечении по оборотам видны частые извилистые неправильной формы и разной высоты арки с утолщенными вершинами. На начальной камере присутствуют псевдохоматы, далее псевдохоматы или утолщенные септы. Дополнительные образования на септах развиты в приустьевой области и иногда вдоль оси.

Изменчивость проявляется в степени удлинения раковины, интенсивности дополнительных образований и колебании высоты спирали.

Сравнение. Характерными признаками описываемого вида являются веретеновидная раковина с большой начальной камерой, с дополнительными образованиями на септах в приустьевой области и сильным утолщением септ в осевых концах. Сходных видов не обнаружено.

Распространение и возраст. Куйбышевская область (Шенталинская разведочная площадь и правый берег Волги ниже Батраков); Оренбургское Поволжье (Марпосадская скв. № 3, глубина 282,75 *м*); нижняя зона ассельского яруса.

Материал. Девять экземпляров.

Daixina robusta confinis Sjomina, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 9, 10

Название подвида confinis *лат.*— смежный, соседний.

Голотип — ГИН, № 3499/9; Кировская область, у д. Кошаги, скв. Великорецкой площади, глубина 963,05—964,65 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Раковина вздутая коротко-веретеновидная с крутыми осевыми склонами и закругленно-приостренными осевыми концами. L : D=1,6—1,8. Во внутренних оборотах раковина чаще субсферическая, наибольшее удлинение наблюдается в наружных оборотах. L=4,1—5,1 *м*; D = 2,5—2,8 *мм*. Число оборотов $5^1/_2$—$6^1/_2$. Диаметр начальной

камеры 200—250 *мк*. Спираль с постепенным возрастанием высоты с ротов. Диаметр четвертого оборота 1,55—1,95 *мм*. Диаметры последо тельных оборотов у голотипа (в *мм*): н. к.—0,20; 1—0,43; 2—0,73; 3—1 4—1,70; 5—2,49; 6—3,36.

Толщина стенки постепенно увеличивается по оборотам и в послед достигает 100 *мк*. Септы тоньше стенки, интенсивно и неправильно скл чатые. В осевых сечениях видны различной формы арки от $^1/_2$ до $^2/_3$ и лее высоты оборота. Осевые сплетения мелкоячеистые, заходящие бока раковины. Псевдохоматы наблюдаются во всех оборотах. Септ срединной области раковин местами утолщены дополнительными об зованиями. Устье узкое, с меняющимся положением, несколько рас ряющееся в наружных оборотах.

Изменчивость выражена в колебании формы раковины во внутрен оборотах от субсферической до коротко-веретеновидной.

Сравнение. У описываемого подвида хорошо выражены призн вида *Daixina robusta* Rauser (раковина короткая вздуто-веретеновид спираль с медленным приростом в высоту, устье узкое с меняющимся ложением, расширяющееся в наружных оборотах. От *D. robusta robu* Rauser он отличается очень сильной складчатостью более тонких с а от *D. robusta razhnicini* Volozh. несколько более короткой ракови меньшей начальной камерой, а также более интенсивной и менее и вильной складчатостью более тонких септ.

Распространение и возраст. Кировская область, скв. Великорецкой площади близ д. Кошаги; нижняя зона ассельского яр

Материал. Четыре экземпляра.

Daixina robusta shentalinensis Jagofarova, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 11, 12

Название подвида от Шенталинской разведочной площади.

Голотип — ГИН, № 3499/11; Куйбышевская область, Шентал кая разведочная площадь, скв. № 106, глубина 371,5—377,0 *м*; верх часть нижней зоны ассельского яруса.

Описание. Раковина коротко-веретеновидная с первых оборо с вздутой почти шаровидной срединной областью, с широко закруг ными осевыми концами. L : D = 1,4—1,6; L = 4,0—4,1 *мм*; D = 2,5—2,9 Число оборотов 5—$6^1/_2$. Диаметр начальной камеры 176—199 *мк*. С раль с равномерным навиванием. Диаметр четвертого оборота 1 1,6 *мм*. Диаметр последовательных оборотов у голотипа (в *мм*): н. 0,18; 1—0,26; 2—0,46; 3—0,81; 4—1,31; 5—1,86; 6—2,52; $6^1/_2$—2,89.

Толщина стенки у голотипа в последнем обороте 138 *мк*. Септы ренной толщины, слабо уплотненные в срединной области, с допо тельными образованиями, складчатые по всей длине, за исключением ласти устья. Складчатость умеренная, в основном неправильная, уч ками правильная, занимающая $^1/_2$ просвета оборота, в осевом сече наблюдаются округлые утолщенные арки. В осевых концах узкая п са среднеячеистых сплетений. Хоматы на начальной камере, далее, видимому, псевдохоматы. Устье узкое во внутренних оборотах, в нар ных значительно расширяется, с несколько смещенным положением.

Сравнение. От *Daixina robusta robusta* Rauser отличается м вздутой раковиной, более слабой складчатостью и слабыми допо тельными образованиями в срединной области.

Распространение и возраст. Куйбышевская область, Шентаская разведочная площадь, скв. 106, глубина 371,75—377,0 *м*; верхняя часть нижней зоны ассельского яруса.

Материал. Четыре экземпляра.

Род *Rugosofusulina* Rauser, 1937

Rugosofusulina stabilis restricta Sjomina, subsp. nov.

Табл. II, фиг. 1, 2

Название подвида restricta *лат.*— суженная.

Голотип — ГИН, № 3499/13; Кировская область, д. Кошаги, скв. 4 Великорецкой разведочной площади, глубина 952,95—955,95 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Измерения. L=6,6—7,3 *мм*; D=2,3—2,7 *мм*; L : D=2,7—3,3; число оборотов 5—6; н. к. = 120—360 *мк*, с преобладанием 300 *мк*, диаметр четвертого оборота 1,3—2,0 *мм*; диаметры последовательных оборотов голотипа (в *мм*): н. к.—0,31; 1—0,55; 2—0,88; 3—1,35; 4—1,91; 5—2,41; наибольшая толщина стенки 60 *мк*.

Сравнение. Описываемый подвид наиболее близок к *Rugosofusulina stabilis longa* Rauser, от которого отличается более сильным сужением раковины и приострением осевых концов, а также более сильной складчатостью септ.

Распространение и возраст. Кировская область. скв. № 4 Великорецкой площади; Горьковская область, скв. № 5 у д. Карпуниха; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. 13 экземпляров.

Rugosofusulina stabilis subundulata Sjomina, subsp. nov.

Табл. II, фиг. 3, 4

Название подвида subundulata *лат.*— слабоволнистая (по складчатости септ.

Голотип — ГИН, 3499/15; Горьковская область, д. Б. Карпуниха, скв. № 5, глубина 732,35—736,35 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Измерения. L=4,0—7,2 *мм*; D=1,4—2,4 *мм*; L : D=2,7—3,4; число оборотов 3—4$^1/_2$; н. к.=330—350 *мк*; диаметр четвертого оборота 1,6—2,2 *мм*; диаметры последовательных оборотов у голотипа (в *мм*): н. к.—0,32; 1—0,57; 2—0,83; 3—1,44; 4—2,08; 4$^1/_2$—2,40; наибольшая толщина стенки 70—80 *мк*, реже 100 *мк*.

Сравнение. Описываемый подвид выделяется по признакам, отличающим его от других подвидов *Rugosofusulina stabilis* Rauser, а именно более низкой и слабой складчатостью перегородок, менее массивными дополнительными образованиями, более широким устьем.

Распространение и возраст. Горьковская область, скв. № 5 у д. Б. Карпуниха; Кировская область, скв. № 4 у д. Кошаги; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. 13 экземпляров.

Род *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931

Pseudofusulina modesta Scherbovich, sp. nov.

Табл. II, фиг. 5—7

Название вида modestus *лат.*— умеренный.

Голотип — ГИН, № 3499/17; Ишимбайское Приуралье, Восточ массив, скв. № 101/1, глубина 1389—1399 *м*; нижняя зона ассельск яруса.

Описание. Раковина веретеновидная со слабо выпуклой или уп щенной срединной областью, с приостренно закругленными осевыми к цами и укороченно веретеновидная в юношеской стадии с постепенн удлинением к наружным оборотам. L : D = 2,3—3,2; L = 5,2—7,9 *мм*; I = 1,9—3,00 *мм*. Число оборотов $5^1/_2$—7. Диаметр начальной камеры 10 184 *мк*. Спираль во внутренних оборотах тесная, заметно расширяетс двух-трех последних оборотах. Диаметр четвертого оборота 0,7 1,20 *мм* с преобладанием до 1 *мм*. Диаметры последовательных оборо у голотипа (в *мм*): н. к.—0,14; 1—0,24; 2—0,37; 3—0,58; 4—0,93; 5—1. 6—2,11; $6^1/_2$—2,42.

Стенка неровная с заметными септальными бороздами, толстая, ин да с присутствием непостоянного, незначительного наружного тектор ма; толщина ее у голотипа в последнем обороте — 145 *мк*. Септы сред толщины, умеренно складчатые. Складчатость в основном неправилы (участками правильная), занимает $^2/_3$ высоты оборота, несколько осла вает в срединной области последних оборотов. В осевом сечении вид неравномерно расположенные арки округлой и трапециевидной фор с утолщенными вершинами, а в осевых концах среднеячеистые сплете септ, незначительно поднимающиеся на бока раковины. Маленькие хо ты присутствуют иногда на одном-двух начальных оборотах. Устье вольно узкое во внутренних оборотах, сильно расширяется в д предпоследних.

Изменчивость проявляется в степени интенсивности и правильно складчатости, а также выпуклости срединной области раковины.

Сравнение. Сходных видов не обнаружено.

Распространение и возраст. Встречена в скважинах Иш байского Приуралья: Восточный массив, скв. № 101/1, глубина 142 1434 *м*, 1389—1399 *м* и 1308—1315 *м* (единично) и Западный масс скв. 240, глубина 1513—1516 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. 21 экземпляр.

Pseudofusulina porrecta Sjomina, sp. nov.

Табл. II, фиг. 8—10

Название вида porrecta *лат.*— вытянутая.

Голотип — ГИН, № 3499/20; Горьковская область, Арзамасс площадь, скв. № 11, глубина 147—153 *м*; нижняя зона ассельск яруса.

Описание. Раковина веретеновидная, со слабо выпуклой средин областью, удлиняющаяся в двух последних оборотах, с оттянутыми кругленно приостренными осевыми концами. L : D = 2,3—3,0. Во внутр них оборотах раковина укороченная, от веретеновидной до субромбо ной формы. L = 3,9—7,2 *мм*; D = 1,4—2,7 *мм*. Число оборотов $4^1/_2$—5 Диаметр начальной камеры 130—200 *мк*. Спираль во внутренних об

к более тесная, в последующих с равномерным навиванием. Диаметр вертого оборота 1,0—1,8 *мм*.

Диаметры последовательных оборотов у типичных экземпляров *мм*):

№ экз.	Обороты н.к.	1	2	3	4	5		
3499/20 (голотип)	0,15	0,27	0,57	1,0	1,63	2,11		
3499/21	0,20	0,31	0,53	0,88	1,39	1,90		
3499/22	0,20	0,33	0,51	0,98	1,20	1,70	2,20	($5^1/_2$)

Стенка умеренной толщины (в последних оборотах 70—100 *мк*). Септ гоньше стенки. Складчатость от сильной до умеренной, от неправиль до правильной (участками). В осевых сечениях наблюдаются углоые, неправильные трапециевидные арки с утолщенными вершинами и неправильной складчатости) и округло-петлевидные арки при более вильной складчатости, достигающие $^1/_2$—$^2/_3$ высоты оборота. Мелкочистые осевые сплетения занимают небольшую область и почти не заят на бока раковины. Маленькие хоматы присутствуют на начальной ере, далее — псевдохоматы. Дополнительные образования на септах ачительные. Устье постепенно расширяющееся по оборотам.

Изменчивость значительная, проявляется в степени интенсивности и вильности складчатости, колебании высоты спирали и формы раковы во внутренних оборотах (от веретеновидной до субромбоидной). еделах вида, кроме *Pseudofusulina porrecta* forma *typica* (табл. II, 8), выделены две формы: *Ps. porrecta* forma *subtilis*, отличающаяся ьшей субромбоидностью раковины во внутренних оборотах, и *Ps. recta* forma *rudis* с более сильной и неправильной складчатостью септ.

Сравнение. Сходных видов не обнаружено.

Распространение и возраст. Горьковская область, скв. № 11 рмасской площади, глубина 147—153 *м*; нижняя зона ассельского руса.

Материал. 17 экземпляров.

Pseudofusulina paraanderssoni Rauser forma *acutiterminalis* [1]

Табл. II, фиг. 11, 12

Название формы acutiterminalis *лат.*— с заостренными концами.

Измерения. L=5,4—7,2 *мм*; D=2,5—3,1 *мм*; L : D=2,16—2,30; ло оборотов 5—6; н. к.=250—350 *мк*; диаметр четвертого оборота 55–1,86 *мм*; толщина стенки 80—100 *мк*.

Сравнение. Настоящая форма отнесена к виду *Pseudofusulina paanderssoni* Rauser по ряду характерных признаков: вздуто-веретенодой раковине с равномерным навиванием спирали, осевым дополнилым образованиям, расположенным широким пятном во внутренних ортах, сильной высокой и довольно правильной складчатости септ. личается оттянутостью осевых концов раковины с возникновением легих прогибов на боках.

Распространение и возраст. Кировская область, скв. № 4 Векрецкой площади; Горьковская область, скв. № 5 у д. Б. Карпуниха; жняя зона ассельского яруса.

Материал. Шесть экземпляров

---

[1] Описание дано С. А. Семиной.

Pseudofusulina dissimilis Scherbovich, sp. nov.

Табл. III, фиг. 1, 2

Название вида dissimilis *лат.*— непохожий.

Голотип — ГИН, № 3499/25; Горьковская область, Порецкая ра дочная площадь, скв. № 14, глубина 153,42 *м*: нижняя зона ассельс яруса.

Описание. Раковина веретеновидная со слабо выпуклой средин областью, с приостренно закругленными осевыми концами. L : D = 2,5 3,25. Во внутренних оборотах раковина укороченная, удлинение ее пр ходит постепенно. L = 3,7—6,0 *мм*; D = 1,3—1,9 *мм*. Число оборотов 5 Диаметр начальной камеры 107—153 *мк*. Спираль во внутренних об тах тесная, в последующих с равномерным навиванием. Диаметр чет того оборота приблизительно 0,93—1,08 *мм*. Диаметры последователь оборотов у голотипа (в *мм*): н. к. 0,15; 1—0,32; 2—0,48; 3—0,78; 4— 5—1,42; $5^1/_2$—1,57.

Толщина стенки 76 *мк*. Септы тоньше стенки. Складчатость силь несколько ослабевающая в срединной области последних оборотов, вильная и низкая. В осевых сечениях видны низкие округлые арки, по шающиеся к осевым концам, где наблюдается очень узкая по среднеячеистых сплетений. Вдоль оси присутствуют незначительные рывистые дополнительные образования. Устье умеренное, постепе расширяющееся, с неправильным положением по оборотам.

Сравнение. Ввиду плохой сохранности материала, некоторые знаки не могут быть полностью освещены. Описываемый вид имеет н торое сходство с *Pseudofusulina polymorpha* Sjomina, от которой о чается более низкой складчатостью, с округлыми арками в сече большим удлинением раковины по всем оборотам, присутствием до нительных образований вдоль оси.

Распространение и возраст. Горьковская область, Поре разведочная площадь, скв. 2, глубина 189,70—190,30 *м* и скв. № 14, бина 153,42 *м*.

Материал. Восемь экземпляров плохой сохранности.

Pseudofusulina circumtexta Scherbovich, sp. nov.

Табл. III, фиг. 3, 4

Название вида circumtextus *лат.*— вытканный кругом.

Голотип — ГИН, № 3499/27; Куйбышевская область, р. Сок, За ный карьер; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Раковина веретеновидная с выпуклой срединной ластью и широко закругленными осевыми концами. L : D = 2,2—2,4. внутренних оборотах раковина укороченная, в последующих постеп удлиняется. L = 4,6—6,5 *мм*; D = 1,9—3,0 *мм*. Число оборотов 5—6. чальная камера большая, диаметр ее 306 *мк*. Спираль свободная, ра мерно раскручивающаяся. Диаметр четвертого оборота 1,8—1,9 *мм*. метры последовательных оборотов у голотипа (в *мм*): н. к.— 0,31; 0,49; 2—0,88; 3—1,32; 4—1,86; 5—2,45; 6—2,99.

Стенка тонкая, мало меняющаяся по оборотам, толщина ее 61 Септы тонкие. Складчатость сильная по всем оборотам (за исклю ем области устья), высокая и довольно правильная. В осевых сече наблюдаются высокие, частые, преимущественно треугольные арки. вые концы заполнены густой сетью мелкоячеистых сплетений, подн ющихся на бока раковины. Устье во внутренних оборотах довольн

к наружным постепенно расширяется, но с меняющимся положе-

равнение. Характерными признаками вида являются частая, вы- складчатость септ с обильным сплетением в осевых концах, боль- начальная камера, высокая спираль. Сходных видов не обнаружено.
Распространение и возраст. Куйбышевская область, р. Сок, дный карьер; нижняя зона ассельского яруса.
Материал. 12 экземпляров плохой сохранности.

Pseudofusulina? tatarica Malkovsky, sp. nov.

Табл. III, фиг. 5

Название вида от Татарской АССР.

Голотип — ГИН, № 3499/29; Татарская АССР, Усть-Зайская сква- № 516, глубина 189,5 *м*; нижняя зона ассельского яруса.
Описание. Раковина почти овоидная, с широко закругленными осе- концами, удлиняющаяся в двух последних оборотах. L : D = 2,02 шестом обороте). Во внутренних трех оборотах она коротко веретено- ня, с очень пологими боковыми склонами. L = 2,94 *мм* (в шестом роте), D = 1,45 *мм* (в шестом обороте). Число оборотов 7. Диаметр на- рой камеры 199 *мк*. Спираль тесная, равномерно развертывающаяся. етры последовательных оборотов у голотипа (в *мм*): н. к.—0,20; ,1; 2—0,46; 3—0,61; 4—0,84; 5—1,09; 6—1,45.
енка в первых трех оборотах тонкая, утолщается в четвертом, до- в пятом 61 *мк*. Септы умеренной толщины. Складчатость слабая, отсутствующая в первых четырех с половиной оборотах и в устье- области наружных. В осевом сечении в наружных оборотах наблюда- редкие, низкие (до $^1/_3$—$^1/_2$ просвета оборота), округлые арки с енными вершинами и узкая полоса осевых сплетений. Маленькие ы присутствуют в первых трех с половиной оборотах, в последую- по-видимому,— псевдохоматы. В осевых концах двух предпослед- оборотов имеются маленькие пятнышки осевых уплотнений. Устье с енным расширением по оборотам и небольшим смещением.
авнение. Сходных видов не обнаружено.
спространение и возраст. Татарская АССР, Усть-Зайская ина № 516, глубина 189,5 *м*; нижняя зона ассельского яруса.
териал. Три экземпляра.

Pseudofusulina? netkatchensis Ketat, sp. nov.

Табл. III, фиг. 6—12

вание вида от Неткачевской разведочной площади.

отип — ГИН № 3499/30; Волгоградская область, Красноярская вочная площадь, скв. № 169, глубина 351—359 *м*; нижняя зона ас- кого яруса.
писание. Раковина от мелких до средних размеров от овоидной здуто-веретеновидной формы. Срединная область и боковые склоны ло до сильно выпуклых, осевые концы несколько выступают и уплены. L : D = 2,0—2,2. Форма раковины во внутренних оборотах очная, от овоидной до вздуто-веретеновидной и часто шарообраз- в первом обороте. Более удлиненную форму раковина приобретает твертого оборота. L = 2,10—3,4 *мм*; D = 0,85—1,35 *мм*. Число оборо- 4—5, обычно $4^1/_2$—5. Диаметр начальной камеры 138 *мк*. Спираль бо-

лее тесная во внутренних двух с половиной — трех оборотах, дале номерно расширяется. Диаметр четвертого оборота 0,79—1,22 *мм.* метры последовательных оборотов у голотипа (в *мм*): н. к.— 0,1 0,21; 2—0,34; 3—0,52; 4—0,79; 5—1,12.

Стенка тонкая, с толщиной у голотипа в пятом обороте 61 *мк.* С чатость низкая, слабая, отсутствует в срединной области и во вн них двух с половиной — трех оборотах. В осевом сечении на боках вины видны низкие, редкие, округлые с утолщенными вершинами а осевые среднеячеистые сплетения. Хоматы в виде небольших бу развиты на начальных оборотах. Устье узкое, низкое, с меняющим ложением по оборотам.

Изменчивость значительная, однако основные видовые призн форма раковины и характерная складчатость (низкая, отсутствую срединной области и во внутренних оборотах) сохраняются. В пре вида, кроме *Pseudofusulina? netkatchensis* forma *typica* (таб фиг. 6—8), выделены еще четыре формы: *Ps.? netkatchensis* forma *ricosa* — отличается вздуто-веретеновидной раковиной, L : D = 2,(*Ps.? netkatchensis* forma *varispiralis* — имеет также вздуто-верете ную раковину, но с компактно свернутыми внутренними оборотами бодно навитыми в более поздней стадии роста. *Ps.? netkatchensis ovata* — обладает овоидной формой раковины по всем оборотам, L= 3,4 *мм*, D = 1,0,5—1,35 *мм*, L : D = 2,1—2,2; *Ps.? netkatchensis* forma *formis* — характеризуется мелкой и овоидной формой раковины в н ных оборотах и вздуто укороченно веретеновидной во внутренних.

Сравнение. *Ps.? netkatchensis* sp. nov. близка, особенно *Ps katchensis* forma *ventricosa*, к *Daixina* sp. № 3 из Прикаспийской лизы (Щербович, 1969, табл. V, фиг. 7, 8), отличаясь от последней короткой раковиной, более слабой складчатостью, более узкой спи Сравнение с *Pseudofusulina? orenburgensis* sp. nov. и *Ps.? prop* nov. дается при описании этих видов.

Распространение и возраст. Северная часть Волгогр области, Неткачевская, Красноярская, Саломатинская разведочны щади; Куйбышевская область, Шенталинская площадь; нижняя зо сельского яруса.

Материал. 50 экземпляров, из них 7 скошенных.

Pseudofusulina? orenburgensis Dobrokhotova, sp. nov.

Название вида от Оренбургской области.

Голотип — ГИН, № 3499/37; Оренбургская область, скв. Бу глубина 1206—1212 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Форма раковины от веретеновидной до удлиненн теновидной. L : D = 2,4—3,0. Удлинение раковины начинается со го — третьего оборотов. L = 2,6—3,8 *мм*; D = 1,0—2,2 *мм*. Начальн мера большая. Навивание свободное. Складчатость неправильная бой до умеренной, в срединной области почти отсутствует, в осево нии видны низкие и редкие, треугольные и округлые арки с утол ми вершинами, в осевых концах узкая полоса среднеячеистых спл Маленькие хоматы на начальной камере и первом обороте, д псевдохоматы. Устье умеренное, низкое, постепенно расширяю со смещенным положением по оборотам.

Изменчивость проявляется в колебании формы раковины и ин ности складчатости. Выделены два подвида: *Ps.? orenburgensis o gensis* subsp. nov. и *Ps.? orenburgensis cognata* subsp. nov. с двум мами *Ps.? orenburgensis cognata* forma *ventricosa* и *Ps.? orenbu cognata* forma *elongata*.

равнение. По характеру складчатости описываемый вид близок к *netkatchensis* sp. nov. и *Ps.? ustzajensis* sp. nov., но отличается от раковиной, удлиняющейся с ранних оборотов.

распространение и возраст. Оренбургская область, скважи- Бузулук; Волгоградская область, Неткачевская и Саломатинская пло- Горьковское Поволжье, Богородский район; Куйбышевская об- Шенталинская и Ермаковская площади; нижняя зона ассельского

ofusulina? orenburgensis orenburgensis Dobrokhotova, subsp. nov.

Табл. III, фиг. 13

звание подвида от Оренбургской области.

лотип — ГИН, № 3499/37; Оренбургская область, скв. Бузулук, на 1206—1212 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

исание. Раковина веретеновидная, со слабо выпуклой срединной стью и округло приостренными осевыми концами. L : D = 2,4. Рако- о внутренних двух с половиной оборотах вздуто-веретеновидная, ьем — удлиняется и довольно быстро приобретает форму взрослой L = 3,70 *мм*; D = 1,52 *мм*. Число оборотов 5. Диаметр начальной ка- 90—214 *мк*. Навивание трех внутренних оборотов более тесное, следующих. Диаметр четвертого оборота равен 1,04—1,13 *мм*. гры последовательных оборотов у голотипа (в *мм*): н. к.— 0,21; ; 2—0,47; 3—0,71; 4—1,13; 5—1,62.

тка в первых оборотах довольно тонкая, утолщается с третьего ра и в последних достигает 80—85 *мк*. Септы тоньше стенки, уме- и неправильно складчатые. В срединной области складчатость тсутствует. В осевом сечении арки низкие, преимущественно ок- с утолщенной вершиной, в осевых концах узкая полоса средне- ых сплетений септ. Хоматы в виде небольших бугорков присутст- начальной камере и в первом обороте, в последующих — псев- ты. Устье умеренное, низкое, постепенно расширяется, со смещен- ложением по оборотам.

равнение. Отличие от *Pseudofusulina? orenburgensis cognata* ov. даны при описании последней.

распространение и возраст. Оренбургская область, скв. Бу- глубина 1206—1212 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

атериал. Пять экземпляров.

Pseudofusulina? orenburgensis cognata Ketat, subsp. nov.

Табл. III, фиг. 14—16; табл. IV, фиг. 1

звание подвида cognatus *лат.*— родственник.

олотип — ГИН, № 3499/38; Волгоградская область, Неткачевская а, скв. № 2023, глубина 623—627 *м*; нижняя зона ассельского

писание. Раковина от мелких до средних размеров от веретено- йдо удлиненно веретеновидной. Срединная область и боковые ы слабо выпуклые, осевые концы оттянуты и приострены. L : D = 3. Раковина во внутренних оборотах, кроме первого (почти шарообр- го, веретеновидная, удлинение происходит со второго оборота и в ем она приобретает форму взрослой особи. L = 2,6—3,8 *мм*; D = 1,0— *м*. Число оборотов 4—6. Диаметр начальной камеры 190—199 *мк*. вание с первых оборотов с медленным приростом высоты оборотов.

Диаметр четвертого оборота 1,40—1,42 *мм*. Диаметры раковины по ротам у голотипа (в *мм*); н. к.—0,19; 1—0,34; 2—0,57; 3—0,96; 4—

Стенка утолщается постепенно с ростом раковины, ее наибол толщина в последних оборотах 69—76 *мк*. В срединной области скл тость почти отсутствует. В осевом сечении на боках раковины видне кие, редкие арки от треугольных до округлых с утолщенными вер ми, вдоль оси узкая полоса среднеячеистых сплетений, несколько р ряющаяся в двух последних оборотах. Хоматы в виде небольших к ков присутствуют на начальных оборотах. Устье низкое, постепенно ширяющееся, с несколько смещенным положением по оборотам.

Изменчивость. Описываемый подвид сильно изменчив по раковины. Нами выделены, кроме *Pseudofusulina? orenburgensis c ta* forma *typica* (табл. III, фиг. 14, 15), две формы: *Ps.? orenbur cognata* forma *ventricosa*, отличающаяся более вздутой веретенов раковиной с большей начальной камерой и *Ps.? orenburgensis co* forma *elongata,* характеризующаяся вытянуто веретеновидной ра ной.

Сравнение. Рассматриваемый подвид отличается от *Ps.? or gensis orenburgensis* subsp. nov. менее интенсивной складчатостью лее свободной спиралью.

Распространение и возраст. Северные районы Волг ской области; Неткачевская и Саломатинская разведочные пло нижняя зона ассельского яруса.

Материал. 24 экземпляра.

Pseudofusulina? ustzajensis Malkovsky, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 2

Название вида от Усть-Зайской скважины.

Голотип — ГИН, № 3499/42; Татарская АССР, Усть-Зайска № 516, глубина 189,5 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Раковина удлиненно веретеновидная, с пологим неровными боковыми склонами, с приостренно закругленными ос концами в наружных оборотах и укороченно-вздуто-веретеновидн внутренних трех. Первые два с половиной оборота несколько см по отношению к оси навивания. L : D= около 2,8; L=4,1 *мм*; D= 1,4 *мм*. Число оборотов $5^1/_2$. Диаметр начальной камеры 176 *мк*. раль более тесная в двух первых оборотах. Диаметры последовате оборотов у голотипа (в *мм*): н. к. — 0,18; 1—0,27; 2—0,43; 3—0,6 1,01 5—1,31; $5^1/_2$—1,4.

Стенка с постепенным утолщением по оборотам и равна в чет 61 *мк*. Септы тоньше стенки. Складчатость слабая, почти отсутств во внутренних оборотах и срединной области наружных. В осево нии в наружных оборотах на боковых склонах вблизи полюсов редкие, низкие, искривленные арки, а в осевых концах двух пос оборотов — довольно значительная область среднеячеистого спл септ. Маленькие хоматы присутствуют на начальной камере и обороте, далее — псевдохоматы. Устье во внутренних оборотах у ное, в наружных значительно расширяется с меняющимся полож

Сравнение. По удлиненно веретеновидной раковине в нар оборотах и отсутствию складчатости в срединной области описы вид может быть сравниваем с *Pseudofusulina? orenburgensis* sp по отличается от нее укороченно веретеновидной раковиной во вн них оборотах.

Распространение и возраст. Татарская АССР, Базарно-Матакская, Шингальчинская и Усть-Зайская площади; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. Четыре экземпляра.

Pseudofusulina? propria I. Tchernova, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 3, 4

Название вида proprius *лат.*— особенный, своеобразный.

Голотип — ГИН, 3499/43; Саратовское Поволжье; Комсомольская площадь, скв. 141, глубина 429—436 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Раковина коротко-веретеновидная с небольшими прогибами на боках, суживающаяся к округленным осевым концам. L : D = 2,40—2,65. Раковина во внутренних двух — двух с половиной оборотах субсферическая, в последующих, постепенно вытягиваясь, приобретает веретеновидную форму. L = 4,00—4,40 *мм*; D = 1,50—1,80 *мм*. Число оборотов 5—6$^1/_2$. Диаметр начальной камеры 125—150 *мк*. Развертывание спирали равномерное. Диаметр четвертого оборота 0,85—1,10 *мм*. Диаметры последовательных оборотов у голотипа (в *мм*): 1—0,23; 2—0,40; 3—0,55; 4—0,85; 5—1,20; 6—1,60.

Толщина стенки не превышает 70 *мк* в последнем обороте. Септы средней толщины, интенсивно складчатые на боках и в осевых концах раковины, в срединной области складчатость значительно ослабевает. В осевом сечении наблюдаются арки различной высоты, не более половины просвета соответствующего оборота, в основном округлой и трапециальной формы. Хоматы маленькие, присутствуют на начальной камере и внутренних двух оборотах. Устье постепенно расширяющееся и средней высоты (не более половины высоты оборота).

Сравнение. Этот вид по укороченному ювенариуму близок к *Pseudofusulina? netkatchensis* sp. nov., от которой отличается формой раковины в наружных оборотах и более интенсивной складчатостью.

Распространение и возраст. Саратовское Поволжье (Комсомольская, Отроговская, Любицкая, Римско-Корсаковская площади); нижняя зона ассельского яруса.

Материал. 12 экземпляров.

Pseudofusulina? antropovi Malkovsky, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 5

Название вида в честь микропалеонтолога И. А. Антропова.

Голотип — ГИН, № 3499/45; Татарская АССР, Ильмовская скв. № 65, глубина 349,7 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Раковина веретеновидная с умеренно вздутой срединной областью, почти прямыми боковыми склонами, удлиняющаяся в двух последних оборотах, с закругленными осевыми концами. L : D около 2,8. Во внутренних трех оборотах она коротко овоидно веретеновидная, с приостренно закругленными осевыми концами. L = 4,9 *мм*; D = около 1,8 *мм*. Число оборотов 5. Начальная камера неправильно сферическая, с диаметром в 206 *мк*. Спираль с постепенным развертыванием. Диаметры последовательных оборотов у голотипа (в *мм*): н. к.—0,21; 1—0,42; 2—0,66; 3—1,01; 4—1,35; 5— ~1,80.

Толщина стенки в последнем обороте 61 *мк*. Септы тоньше стенки. Складчатость неправильная, более сильная во внутренних оборотах, в

наружных захватывает только боковые склоны вблизи полюсов, за тых среднеячеистыми сплетениями, расширяющимися в последнем о роте. В осевом сечении наблюдаются неравномерно распределен арки неправильной изогнутой формы, занимающие приблизительно просвета оборота. Маленькие хоматы присутствуют на начальной ка ре, в последующих оборотах, по-видимому,— псевдохоматы. Устье внутренних трех оборотах умеренное с постепенным расширением слабым смещением, в двух последних оборотах значительно расши ется.

Сравнение. Отличия описываемого вида от сходной *Pseudofu lina? immemorata* sp. nov. даны при описании последней.

Распространение и возраст. Татарская АССР, Ильмовск скв. № 665, глубина 349,7 *м* и на Старо-Тамбовской, Яковлевской Ямашской площадях; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. Пять экземпляров.

Pseudofusulina? immemorata Malkovsky, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 6

Название вида immemoratus *лат.*— не упомянутый раньше.

Голотип — ГИН, № 3499/46; Татарская АССР, Усть-Зайская с № 501, глубина 224,0 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Раковина веретеновидная с умеренно вздутой сред ной областью, удлиняющаяся в последних оборотах с широко закр ленными осевыми концами. L : D = около 2,8. Во внутренних трех о ротах она укороченная, приближающаяся к субромбоидной, с прио ренно закругленными осевыми концами. L = около 4,3 *мм*; D = окс 1,5 *мм*. Число оборотов 5. Начальная камера неправильно сферическ с диаметром в 298 *мк*. Спираль с постепенным расширением по обо там. Диаметры последовательных оборотов у голотипа (в *мм*): н. к 0,30; 1—0,48; 2—0,73; 3—1,12; 4—1,47; 5— ~1,5.

Толщина стенки в третьем обороте 53 *мк*. Септы тоньше стен складчатые по всей длине, за исключением области устья. Складчато более сильная во внутренних оборотах, неправильная, занимает $^2/_3$ вы ты оборота. В осевом сечении видны неравномерно распределенные ар от треугольных с утолщенными вершинами до изогнутых, в осевых ко цах последних оборотов — небольшая область мелкоячеистого спле ния. Маленькие хоматы присутствуют на начальной камере, в послед ющих оборотах, по-видимому,— псевдохоматы. В уголках осевых ко цов первых трех оборотов наблюдаются маленькие пятнышки осев уплотнений. Устье во внутренних оборотах умеренное с постепенны расширением, в последних оно значительно расширяется.

Сравнение. По укороченной раковине во внутренних оборотах удлиняющейся в наружных описываемый вид близок к *Pseudofusulin antropovi* sp. nov., но существенно отличается от него субромбоидн раковиной во внутренних оборотах, более сильной складчатостью и пр сутствием осевых уплотнений.

Распространение и возраст. Татарская АССР, Усть-За ская скв. № 501, глубина 224,0 *м*, а также Ильмовская скв. № 665, гл бина 351 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. Два экземпляра.

Pseudofusulina? impercepta Jagofarova, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 7, 8

азвание вида imperceptus *лат.*— незамеченный.

олотип — ГИН, № 3499/47; Куйбышевская область, Ермаковская дочная площадь, скв. № 137, глубина 201—209 *м*; нижняя зона ас-кого яруса.

писание. Раковина от овоидной до веретеновидной со слабо вы-ой срединной областью, с широко закругленными осевыми конца-: D=2,18—2,51. Раковина во внутренних двух-трех оборотах шаро-я, далее она постепенно удлиняется, приобретая форму взрослой . L=3,53—4,80 *мм*; D=1,54—2,20 *мм*. Число оборотов $5^1/_2$—7. Диа-начальной камеры 176—222 *мк*. Спираль тесная, расширяющаяся в дних двух — двух с половиной оборотах. Диаметр четвертого обо-),80—1,09 *мм*; диаметры последовательных оборотов у голотипа); н. к.— 0,21; 1—0,37; 2—0,53; 3 — 0,62; 4 — 1,09; 5 — 1,47; 6—1,91; ,23.

лщина стенки умеренная, в предпоследнем обороте 92 *мк*. Склад-сть во внутренних оборотах почти отсутствующая, в последующих ительная на боках раковины вблизи полюсов, усиливающаяся в дних оборотах. В осевом сечении видны неправильные, искривлен-азной высоты арки, в осевых концах небольшая область средне-ых сплетений, расширяющихся в двух последних оборотах. Хома-н двух — двух с половиной оборотах, далее септы утолщенные до-нительными образованиями в срединной области. Устье во внутрен-оборотах узкое с меняющимся положением, в последующих расши-г равномерно по оборотам.

равнение. Характерные признаки вида: овоидная или веретено-на раковина с шаровидным обособленным ювенариумом и незначи-ьной складчатостью на боках раковины. Сходных видов не обнару-о.

спространение и возраст. Куйбышевская область, Ерма-кая и Шенталинская разведочные площади.

атериал. Шесть экземпляров.

Pseudofusulina? fastuosa Ketat, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 9—13

звание вида fastuosus *лат.*— пышный, великолепный.

олотип — ГИН, № 3499/49; Волгоградская область, Саломатин-лощадь, скв. № 73, глубина 1033—1038 *м*; нижняя зона ассельско-руа.

писание. Раковина небольшая, от овоидной до веретеновидной. динная область от уплощенной до вздутой, боковые склоны выпук-осевые концы несколько выступают и закруглены. L : D=1,5—1,8. овина во внутренних оборотах более укороченная, от овоидной до товеретеновидной с L : D=1,5. Изменение формы раковины проис-т постепенно. L=1,7—2,25 *мм*; D=1,15—1,75 *мм*. Число оборотов . Диаметр начальной камеры 153—200 *мк*. Развертывание спирали сходит постепенно с небольшим приростом высоты по оборотам. мер четвертого оборота 1,15—1,75 *мм*. Диаметры последовательных отв у голотипа (в *мм*): н. к.— 0,18; 1 : 0,36; 2 — 0,60; 3 — 0,96; 4 — 4_2—1,71.

олщина стенки в предпоследнем обороте 61—76 *мк*. Складчатость нозная, развита по всем оборотам, от неправильной, неглубокой и

волнистой, провисающей в последнем обороте, до правильной. В ос
сечении арки невысокие (занимают обычно меньше $^1/_2$ оборота), о
круглых до треугольных, часто с утолщенными вершинами, в осевых
цах интенсивные среднеячеистые сплетения, изредка заходящи
бока раковины. На начальных оборотах присутствуют небольшие
ты, далее иногда псевдохоматы. Устье низкое, узкое, с меняющимс
ложением по оборотам.

Изменчивость проявляется в степени интенсивности и правилы
складчатости, а также в колебании формы раковины. В пределах
кроме *Pseudofusulina*? *fastuosa* forma *typica* (табл. IV, фиг. 9, 10)
делены две формы: *Ps.*? *fastuosa* forma *regularis,* характеризующ
низкой правильной складчатостью, и *Ps.*? *fastuosa* forma *ventri*
с более вздутой веретеновидной раковиной, крупной начальной ка
и ослабленной складчатостью.

Сравнение. Наиболее характерными признаками описывае
вида являются: раковина от овоидной до веретеновидной, интенс
невысокая складчатость от неправильной до правильной. По форм
ковины вид обнаруживает сходство с *Pseudofusulina*? *netkatchensi*
nov., значительно отличаясь от последней характером складчатост

Распространение и возраст. Северные районы Волго
ской области (Саломатинская, Красноярская, Неткачевская разв
ные площади); нижняя зона ассельского яруса.

Материал. 41 экземпляр, из них 12 скошенных.

Pseudofusulina? *saratovensis* I. Tchernova, sp. nov.

Табл. V, фиг. 1, 2

Название вида от г. Саратова.

Голотип — ГИН, № 3499/54; Саратовское Поволжье, Отрого
площадь, скв. № 80 — с, глубина 871—875 *м*; нижняя зона ассель
яруса.

Описание. Раковина веретеновидная, со слабо выпуклой ср
ной областью, суживающаяся к округло приостренным концам. L
= 2,1—2,4. Форма раковины во внутренних первых двух оборотах с
ческая, в последующих — приобретает веретеновидную форму, ко
сохраняется во всех оборотах. L = 3,85—4,50 *мм*; среднее значение
D = 1,75—2,00 *мм*. Число оборотов $5^1/_2$—7. Начальная камера ша
разная, маленькая, диаметр не превышает 125 *мк*. Спираль с пост
ным возрастанием высоты оборотов, в последних двух с некоторы
корением. Диаметры последовательных оборотов у голотипа (в
1—0,22; 2—0,33; 3—0,53; 4—0,75; 5—1,05; 6—1,50; 7—2,00.

Стенка постепенно утолщается по мере роста раковины, толщи
в последних оборотах не превышает 65—75 *мк*. Септы умеренной т
ны, складчатые по всей длине оборотов. Интенсивность складча
усиливается в наружных оборотах. Арки в осевом сечении низки
частые, округлой и треугольной формы. В осевых концах септы об
ют широкую полосу мелко- и среднеячеистых сплетений. Хоматы в
маленьких бугорков присутствуют только на первых оборотах.
широкое и низкое (менее половины высоты оборота).

Сравнение. Наиболее характерные признаки описываемого
веретеновидная форма раковины, постепенно нарастающая высота
ротов, сильная, низкая, но неравномерно распределенная складча
септ по оборотам. По характеру складчатости *Pseudofusulina*? *sara*
sis sp. nov. сходна с наиболее правильно складчатыми представит
вида *Ps.*? *fastuosa* sp. nov., отличаясь от них более низкой и
складчатостью септ.

Распространение и возраст. Саратовское Поволжье: Ерустинская, Отроговская, Рахматовская, Иловлинская разведочные площади; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. Семь экземпляров.

Pseudofusulina? pusilla kljasmica Sjomina[1]

Табл. V, фиг. 3, 4

Pseudofusulina pusilla subsp. *kljasmica*: Семина 1961, стр. 50—51, табл. II, фиг. 1, 2.

Размеры: L=6,61—3,97 *мм*; D=1,45—1,64 *мм*; L : D=2,4—2,5; н.к. = 147—161 *мк*.

Диаметры последовательных оборотов (в *мм*)

№ экз.	н.к.	Обороты 1	2	3	4	5	6
3499/56	0,16	0,28	0,47	0,75	1,09	1,42	1,62
3499/57	0,16	0,28	0,46	0,63	0,89	1,22	1,57

Сравнение. Представители *Ps.? pusilla kljasmica* Sjom. из Татарии и Куйбышевской области отличаются от впервые описанной формы с Экско-Цнинского поднятия более укороченной раковиной. По остальным признакам, а именно маленьким размерам, валикообразной раковине с уплощенной срединной областью в наружных оборотах и вздуто-веретеновидной во внутренних, по характеру септальной складчатости (мелкая, с преобладанием низких, округлых арок в осевом сечении) существенных отличий не имеют.

Распространение и возраст. Татарская АССР; Красный Бор, скв. № 502, глубина 445,25—453,05 *мм*, Ильмовская скв. № 665, глубина 349,8 *м*; Куйбышевская область, Шенталинская площадь, скв. № 106, глубина 378—379,4 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. Восемь экземпляров.

Pseudofusulina? ikensis Dobrokhotova, sp. nov.

Табл. V, фиг. 5, 6.

Название вида от р. Ик.

Голотип — ГИН, № 3499/59; Татарская АССР, Сулинская разведочная площадь, скв. № 217, глубина 226,5—230 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Раковина веретеновидная, со слабо выпуклой срединной областью, пологими боковыми склонами к округло приостренным осевым концам, постепенно удлиняющаяся. L : D=2,52. Во внутренних оборотах раковина от коротко веретеновидной до овоидной. L=4,54 *мм*; D=2,20 *мм*. Число оборотов шесть. Начальная камера неправильно сферическая, с диаметром 147—192 *мк*. Спираль развертывается постепенно. Диаметр четвертого оборота 0,99—1,28 *мм*. Диаметры последовательных оборотов у голотипа (в *мм*): н. к.— 0,20; 1—0,37; 2—0,63; 3—0,96; 4—1,32; $4^1/_2$—1,48.

Стенка в первых двух оборотах довольно тонкая, в последующих значительно утолщается и в последних оборотах толщина ее 85—105 *мк*. Септы несколько тоньше стенки, довольно сильно складчатые за исключением последних оборотов. Складчатость низкая, в осевом сечении представлена арками преимущественно округлой формы, не превышаю-

[1] Описание дано С. Ф. Щербович, по материалам С. В. Доброхотовой, Ф. М. Мальковского и Ф. З. Ягофаровой.

щими $^1/_2$ высоты оборота. В осевых концах наблюдается довольно шир кая полоса среднеячеистых сплетений. Вдоль оси второго — четверто оборотов присутствуют прерывистые дополнительные образования. Р диментарные хоматы имеются на начальной камере и, возможно, одно двух первых оборотах, далее — псевдохоматы. Устье постепенно расш ряющееся, с меняющимся положением по оборотам.

Сравнение. Характерными признаками *Pseudofusulina? ikens* sp. nov. являются веретеновидная раковина со слабо выпуклой средин ной областью, с низкой округлой складчатостью довольно толстых се и прерывистыми дополнительными образованиями вдоль оси. По эти признакам она может быть сравниваема с *Ps. postpusilla* Bensh, но отл чается от последней меньшими размерами, более вздутой раковиной п всем оборотам, более широкой спиралью, более толстой стенкой в п следних оборотах и более толстыми септами.

Распространение и возраст. Татарская АССР, Сулинск разведочная площадь, скв. № 217, глубина 226,5—230 *м*; нижняя зон ассельского яруса.

Материал. Три экземпляра.

Pseudofusulina? buzulukensis Dobrokhotova, sp. nov.

Табл. V, фиг. 7, 8

Название вида от г. Бузулук

Голотип — ГИН, № 3499/61; Оренбургская область, скв. Бузулу глубина 1206—1212 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Раковина веретеновидная с выпуклой срединной об ластью и прямыми или слабо выпуклыми боковыми склонами к окру ло приостренным осевым концам. L : D = 2,04—2,31. Во внутренних об ротах раковина более вздутая, постепенно удлиняющаяся. L = 3,61- 6,34 *мм*; D = 1,61—2,70 *мм*. Число оборотов $4^1/_2$—7, преобладает $5^1/_2$— Диаметр начальной камеры 190—356 *мк*, преобладают крупные разм ры. Спираль развертывается равномерно. Диаметр четвертого оборот 1,06—1,50 *мм*. Диаметры последовательных оборотов у голотипа (в *мм* н. к.— 0,26; 1—0,48; 2—0,75; 3—1,10; 4—1,50; 5—2,02; $5^1/_2$—2,20.

Толщина стенки умеренная и равна 85 *мк* в последних оборота Септы толстые, умеренно- и неправильно складчатые. В осевом сечени преобладают довольно широкие арки, преимущественно трапециевидно формы, с утолщенными вершинами, арки не превышают половины выс ты оборота. В осевых концах среднеячеистые сплетения, расширяющиес в последних оборотах. Переплетение толстых септ вдоль оси раковин создает картину прерывистых дополнительных образований. Хоматы н начальной камере и в полутора-двух внутренних оборотах. Устье умере ной ширины, постепенно расширяющееся, с меняющимся положением п оборотам.

Изменчивость. Наиболее изменчивым признаком является фо ма раковины,— от укороченной до более удлиненной.

Сравнение. По форме раковины описываемый вид близок к у линенным представителям *Pseudofusulina? cara* sp. nov. Сравнение с п следней дается ниже.

Распространение и возраст. Оренбургская область, ск Бузулук, глубина 1206—1212 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. Пять экземпляров.

Pseudofusulina? cara Dobrokhotova, sp. nov.

Табл. V, фиг. 9—11

Название вида carus *лат.*— милый, ценный.

Голотип — ГИН, № 3499/63; Оренбургская область, скв. Бузулук, убина 1206—1212 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Раковина от вздуто-веретеновидной, укороченной до ве-геновидной со слабо выпуклой срединной областью, с приостренно кругленными осевыми концами. L : D = 1,6—2,4. Во внутренних оборо-к раковина более вздутая, удлиняется постепенно. L = 2,90—4,58 *мм*; =1,67—1,97 *мм*. Число оборотов 5—6$^1/_2$. Диаметр начальной камеры)—250 *мк*. Спираль развертывается равномерно. Диаметр четвертого орота 0,97—1,45 *мм*. Диаметры последовательных оборотов у голоти-(в *мм*): н. к.—0,23; 1—0,41; 2—0,68; 3—1,02; 4—1,41; 5—1,81.

Толщина стенки в последнем обороте 65 *мк*. Септы тоньше стенки, складчатость неправильная, участками правильная, умеренная в средин-ой области, усиливается к осевым концам. В осевом сечении преобла-ают низкие, треугольные арки с закругленными и утолщенными верши-ами, в осевых концах среднеячеистые сплетения, занимающие неболь-шую область. Хоматы на начальной камере, в последующих — псевдохо-маты. Устье умеренной ширины, низкое.

Изменчивость. Изменчивыми признаками являются форма ра-овины от веретеновидной до вздуто-веретеновидной и интенсивность кладчатости.

Сравнение. Удлиненные экземпляры *Pseudofusulina? cara* sp. nov. близки к *Ps.? buzulukensis* sp. nov., но отличаются более тонкими септа-и с преобладанием низких, треугольных с закругленными вершинами, арк в сечении.

Распространение и возраст. Оренбургская область, скв. Бузулук, глубина 1206—1212 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. Восемь экземпляров.

Pseudofusulina? incomperta Scherbovich, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 1, 2

Название вида incompertus *лат.*— неведомый.

Голотип — ГИН, № 3499/66; Куйбышевская область, р. Сок, Загланый карьер; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Раковина от уплощенно веретеновидной до веретено-видной со слабо выпуклыми боковыми склонами и приостренно закруг-ленными осевыми концами. L : D = 2,00—2,60. Во внутренних оборотах раковина укороченная. L = 3,53—5,98 *мм*; D = 1,57—2,35 *мм*. Число обо-ротов 5—6, единично 4$^1/_2$. Начальная камера большая, с диаметром 21—275 *мк*, единично 352 *мк*. Спираль равномерно развертывающаяся. Диаметр четвертого оборота 1,18—1,47 *мм*.

Диаметры последовательных оборотов у типичных экземпляров (в *мм*):

№ экз.	Обороты н.к.	1	2	3	4	5
3499/66 (голотип)	0,27	0,41	0,63	0,93	1,27	1,71
3499/67	0,27	0,44	0,61	0,92	1,18	1,57

Толщина стенки умеренная, в последних оборотах 76—107 *мк*. Септы тоньше стенки, довольно сильно складчатые, за исключением области

устья. В осевом сечении преобладают широкие треугольные арки вы той от $^1/_3$ до $^2/_3$ просвета оборотов. В осевых концах наблюдается неб шая область среднеячеистых сплетений. Хоматы присутствуют на а чальной камере, далее — псевдохоматы. Устье с постепенным расш нием по оборотам, в последних оборотах широкое.

Изменчивость. Экземпляры из Марпосадского района обл ют несколько более толстой стенкой и более широкими арками в осе сечении.

Сравнение. Характерными признаками описываемого п являются веретеновидная раковина с довольно правильной сили складчатостью, в осевом сечении с широкими треугольными арк Сходных видов не обнаружено.

Распространение и возраст. Горьковская область, Ма садский район, скв. 13, глубина 282,60 *м*; Куйбышевская область, р. Западный карьер; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. Семь экземпляров.

Pseudofusulina? *intumescens* Ketat, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 3

Название вида intumescens *лат.*— вздувающийся.

Голотип — ГИН, № 3499/68; Волгоградская область, Салома ская площадь, скв. № 73, глубина 1033—1038 *м*; нижняя зона ассель го яруса.

Описание. Раковина средних размеров, вздуто-веретеновидна всем оборотам. Срединная область и боковые склоны выпуклые, ос концы несколько выступают и закруглены. L = 4,2—7 *мм*; D = 2,1—3,7 L : D = 1,8—2,1. Число оборотов 4—6, обычно $4^1/_2$. Диаметр начал камеры 200—298 *мк*. Навивание спирали с незначительным прир высоты по оборотам. Диаметр четвертого оборота 1,67—1,8 *мм*. Диа ры последовательных оборотов у голотипа (в *мм*): н. к.— 0,30; 1— 2—0,76; 3—1,18; 4—1,67; 5—1,96.

Стенка умеренной толщины, незначительно утолщается в после оборотах. Септы толстые, почти такой же толщины, как и стенка. Ск чатость интенсивная, неправильная, развита, в основном, на боках ковины и в осевых концах; в срединной области наблюдается тольк последних оборотах. В осевом сечении арки высокие (до $^2/_3$ высоты рота), широкие, частые, от округлых до треугольных с утолщенн вершинами; в осевых концах интенсивные среднеячеистые сплете заходящие на бока раковины. Маленькие хоматы, в виде небольши горков располагаются на начальных оборотах, далее изредка набл ются псевдохоматы. Устье довольно широкое, низкое, с меняющ положением по оборотам.

Сравнение. Характерными признаками рассматриваемого являются вздуто-веретеновидная раковина по всем оборотам, непра ная интенсивная складчатость. По этим признакам он близок к *Pse fusulina*? *malkovskyi* sp. nov. и *Ps.*? *urmarensis* sp. nov.; отличия от даны при описании последних.

Распространение и возраст. Северные районы Волго ской области: Саломатинская, Красноярская, Неткачевская разве ные площади; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. 19 экземпляров, из них 7 скошенных.

Pseudofusulina? urmarensis Scherbovich, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 4—7

Название вида от пос. Урмары.

Голотип — ГИН, № 3499/69; Горьковская область, пос. Урмары, скв. № 3, глубина 344,35 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Раковина небольшая от коротко веретеновидной до веретеновидной, с выпуклой срединной областью и приостренно закругленными осевыми концами. L : D = 1,7—2,2. Во внутренних оборотах раковина коротко веретеновидная. L = 3,1—4,5 *мм*; D = 1,5—2,1 *мм*. Число оборотов 4—5, единично 6. Начальная камера большая с диаметром 254—300 *мк*. Спираль с равномерным навиванием. Диаметр четвертого оборота 1,2—1,7 *мм*. Диаметры последовательных оборотов у голотипа (в *мм*): н. к.—0,34; 1—0,55; 2—0,84; 3—1,24; 4—1,62.

Стенка с постепенным утолщением по оборотам, толщина ее в последнем обороте 92 *мк*. Септы умеренной толщины, складчатые по всей длине. Складчатость неправильная, низкая, сосредоточена главным образом на боках раковины и в осевых концах. В осевом сечении видны невысокие разной ширины треугольные и трапециевидные арки, часто с утолщенными вершинами; в осевых концах обильное преимущественно мелкоячеистое сплетение. Хоматы присутствуют на начальной камере, далее — псевдохоматы. Дополнительные образования на септах наблюдаются в приустьевой части раковины, иногда вдоль оси. Устье умеренное, с постепенным расширением и слегка смещенное по оборотам.

Изменчивость проявляется в степени удлиненности раковины, интенсивности дополнительных образований, в колебании высоты спирали.

Сравнение. Отличающими признаками вида являются: небольшое число оборотов, большая начальная камера, небольшие размеры, обильное мелкоячеистое сплетение в осевых концах и незначительная складчатость в срединной части раковины. Описываемый вид близок к *Pseudofusulina? intumescens* sp. nov., от которого отличается приострением осевых концов, более тонкими септами и более мелкой и низкой складчатостью.

Распространение и возраст. Горьковская область: пос. Урмары скв. № 3, Марпосадский район, скв. № 10, 13, 14, Порецкий район, скв. № 1, Богородский район, скв. № 2; Куйбышевская область (правый берег р. Волги ниже Батраков); Татария, Шингальчинская скв. № 717; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. 25 экземпляров.

Pseudofusulina? prolata Ketat, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 8, 9

Название вида prolata *лат.*— вытянутая к полюсам.

Голотип — ГИН № 3499/713; Волгоградская область, Саломатинская площадь, скв. № 73, глубина 1033—1038 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Раковина средних размеров, удлиненно веретеновидная срединная область слабо выпуклая, боковые склоны почти прямые, осевые концы вытянуты и приострены. L : D = 2,5—3. Форма раковины во внутренних оборотах укороченно веретеновидная. L = 5,4—6,4 *мм*; D = 1,8—2,8 *мм*. Число оборотов 4—5. Диаметр начальной камеры около 300 *мк*. Навивание относительно равномерное. Диаметры последовательных оборотов у голотипа (в *мм*): н. к.— 0,18; 1—0,41; 2—0,71; 3—1,16; 4—1,7.

Стенка тонкая, становится постепенно толще по мере роста рако
и равна у голотипа в предпоследнем обороте 61 *мк*. Складчатость и
сивная, неправильная, развита, в основном, на боках раковины и в
вых концах, в срединной области наблюдается только на последних
ротах. В осевом сечении арки высокие, широкие, частые, от треугол
до округлых с утолщенными вершинами; в осевых концах интенси
среднеячеистые сплетения, заходящие на бока раковины. Хоматы ма
кие, низкие, развиты на начальных оборотах, далее — псевдохо
Устье узкое, низкое с меняющимся положением по оборотам.

Изменчивость проявляется в различной степени вздутости
вины и интенсивности складчатости.

Сравнение. По характеру складчатости описываемый вид м
сравнить с *Pseudofusulina? malkovskyi* sp. nov и *Ps.? intumescens* sp.
от которых он отличается вытянуто веретеновидной формой рако

Распространение и возраст. Северные районы Волго
ской области: Саломатинская, Красноярская, Неткачевская развед
площади; нижняя зона ассельского яруса, ее верхняя часть.

Материал. 29 экземпляров, из них 12 скошенных.

Pseudofusulina? malkovskyi Ketat, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 10—12

Название вида в честь микропалеонтолога Ф. С. Мальковского.

Голотип — ГИН, № 3499/75; Волгоградская область, Неткаче
разведочная площадь, скв. № 2028, глубина 620—624 *м*; нижняя зо
сельского яруса.

Описание. Раковина сравнительно крупная, вытянуто-веретен
ная, срединная область слабо выпуклая, боковые склоны от прям
слабо выпуклых, осевые концы оттянуты и слабо закруглены. L
=2,4—3,4, обычно 2,6—2,8. Форма раковины во внутренних обо
субромбоидная, с пятого оборота она приобретает форму взрослой
би. L = 4,2—7,9 *мм*. D = 1,78—4,2 *мм*. Число оборотов 6—7. Ди
начальной камеры 180—200 *мк*. Навивание во внутренних оборот
четвертого, тесное, затем постепенно расширяющееся к нару
Диаметры последовательных оборотов у голотипа (в *мм*): н. к.—
1—0,31; 2—0,49; 3—0,74; 4—1,07; 5—1,54; 6—2,16; $6^1/_2$—2,57.

Стенка довольно быстро утолщается и в последних оборотах е
щина 92 *мк*. Септы тоньше стенки. Складчатость интенсивная, н
вильная, развита, в основном, на боках раковины и в осевых концах.
динной области наблюдается только на последних оборотах. В о
сечении арки высокие и широкие, частые, от треугольных до округ
утолщенными вершинами, в осевых концах интенсивные среднеяче
сплетения, заходящие на бока раковины. Хоматы маленькие, низкие
виты на начальных оборотах, далее — псевдохоматы. Устье узкое, н
с меняющимся положением по оборотам.

Изменчивость. В коллекции встречены более удлиненные
мы с L : D=3,2—3,4, сохраняющие характерные признаки рассмат
мого вида, выделенные нами как *Pseudofusulina? malkovskyi* forma
наряду с *Ps? malkovskyi* forma *typica* (табл. VI, фиг. 10, 11).

Сравнение. Наиболее характерными признаками этого вида
ются веретеновидная раковина в наружных оборотах и субромбо
во внутренних. По характеру складчатости сходна с *Ps.? prolata* s
и *Ps.? intumescens* sp. nov., но существенно отличается формой рак

Распространение и возраст. Северные районы Волг
ской области: Неткачевская, Красноярская, Саломатинская развед
площади; нижняя зона ассельского яруса, ее верхняя часть.

Материал. 26 экземпляров.

Pseudofusulina (?) *singularis* Sjomina, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 13

азвание вида singularis *лат.*— особый, своеобразный.

олотип — ГИН, № 3499/78; Горьковская область, Арзамасская адь скв. № 11, глубина 147—153 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

писание. Раковина от вздуто-веретеновидной до субовоидной с гло приостренными осевыми концами. Срединная область и боковые ны выпуклые. L : D=2,0—2,1. Во внутренних двух с половиной—трех ртах раковина укороченная. L=3,4—5,7 *мм*; D=1,7—2,7 *мм*. Число ртов 5—5½. Диаметр начальной камеры 120—175 *мк*. Спираль с бо-есным равномерным навиванием во внутренних двух с половиной— оборотах и более свободным в остальных. Диаметр четвертого обо-1,1—1,35 *мм*. Диаметры последовательных оборотов у голотипа *м*): н. к.—0,17; 1—0,31; 2—0,53; 3—0,88; 4—1,35; 5—2,02; 5½—2,7. олщина стенки достигает 60—100 *мк*, в средних и наружных оборо-Септы тоньше стенки, умеренно складчатые. В последних оборотах чатость ослабевает. В осевых сечениях на боках раковины преоб-от округлые арки, иногда с утолщенными вершинами, высотою от д ¾ оборота. Осевые сплетения от мелко до среднеячеистых, захо-е на бока раковины в последних оборотах. Небольшие хоматы во тенних полутора-двух оборотах, в последующих — псевдохоматы. лнительные образования незначительные, наблюдаются в осевых ях внутренних оборотов и в срединной области раковины. Устье рнное, постепенно расширяющееся, с меняющимся положением в лдних оборотах.

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок к *Triticites plummeri* Dunbar et Condra и особенно к его подвиду *T. plummeri crassa* Rau-с которого отличается большим удлинением раковины, меньшей интенсивностью складчатости септ и большим расширением устья.

Распространение и возраст. Горьковская область, скв. № 11 асской площади; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. Два экземпляра.

Род *Schwagerina* Moeller, 1877

Schwagerina scherbovichae Dobrokhotova, sp. nov.

Табл. VII, фиг. 1

Название вида в честь микропалеонтолога С. Ф. Щербович.

Голотип — ГИН, № 3499/79; Оренбургская область, скв. Бузулук, бина 1206—1212 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Раковина веретеновидная, умеренно вздутая в средин-области, с пологими боковыми склонами и округло приостренными ыми концами. L : D=2,2. В первом обороте раковина шаровидная, в ле-ующих веретеновидная с несколько уплощенной срединной обла-о, во второй половины третьего оборота приобретает форму взрослой би L=3,64—4,68 *мм*; D=1,82—2,10 *мм*. Число оборотов 5½—6. Диа-р начальной камеры 85—120 *мк*. Спираль тесная в первых двух с по-ной — трех оборотах. После небольшого скачка в навивании она ветывается равномерно.

Высота последовательных оборотов у голотипа (в *мм*):

I половина оборотов						II половина оборотов					
5	4	3	2	1	н.к.	1	2	3	4	5	6
27	0,25	0,13	0,05	0,04	0,10	0,06	0,06	0,19	0,25	0,21	0,27

Стенка умеренной толщины, с наибольшим утолщением в послед обороте до 85 *мк*. Септы волнистые, иногда на боковых склонах вбл полюсов наблюдаются единичные низкие арки; в осевых концах уме ные среднеячеистые сплетения. Маленькие хоматы на всех оборо Устье во внутренних оборотах умеренной ширины, в наружных зн тельно расширяется.

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок к *Schwagerinc siformis* Krot.; отличается от последней удлиненной раковиной с м вздутой срединной областью и несколько уплощенной во внутренних ротах, отсутствием оттянутости осевых концов и менее интенси складчатостью септ.

Распространение и возраст. Оренбургская область, скв. зулук, глубина 1206—1212 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. Два экземпляра.

Schwagerina ex gr. *fusiformis* Krotow

Табл. VII, фиг. 2—4, 4а

Размеры

№ экз.[1]	L (в *мм*)	D (в *мм*)	L : D	Число оборотов	Наибольшая толщина стенки (в *мк*)
3499/80 (фиг. 2)	5,6	3,7	1,5	8	92
3499/81 (фиг. 3)	3,63	2,16	1,68	6	107
3499/82 (фиг. 4,4а)	3,82	2,25	1,69	$6^1/_2$	122

Высота последовательных оборотов (в *мм*) в первой половине ковины:

	Обороты								
№ экз.	н. к.	1	2	3	4	5	6	7	8
3499/80	0,06	0,02	0,03	0,05	0,09	0,25	0,34	0,49	0,46
3499/81	0,10	0,02	0,05	0,08	0,15	0,29	0,38		
3499/82	0,11	0,04	0,05	0,06	0,17	0,24	0,34	0,34	

Сравнение. Экз. № 3499/80 отличается от *Schwagerina fusif* Krot. менее вздутой раковиной, укороченным ювенариумом, более кой спиралью, более слабой складчатостью и маленькими размер

Экз. № 3499/81 наиболее близок к изображению *Schwagerina fu. mis* Krot. из индигского горизонта Северного Тимана (Гроздилова, табл. XV, фиг. 2), но обладает более мелкими размерами и более вы лой срединной областью.

Экз. № 3499/82 отличается от *Sch. fusiformis* Krot. маленькими р рами и более слабой складчатостью.

Распространение и возраст. Экз. № 3499/80, Саратовско волжье, Любицкая разведочная площадь, скв. 61—с, глубина 571—5 экз. 3499/81 Ишимбайское Приуралье, Восточный массив, скв. № глубина 1308—1315 *м*; экз. 3499/82, Татарская АССР, Ильмовская № 665, глубина 349,8 *м*; все происходят из нижней зоны ассель яруса.

Материал. Три экземпляра.

[1] Экз. № 3499/80 — из колл. И. А. Черновой; экз. № 3499/81 — из колл. Д. Ф. ва; экз. № 3499/82 — из колл. Ф. С. Мальковского.

Schwagerina buzulukensis Dobrokhotova, sp. nov.

Табл. VII, фиг. 5

Название вида от г. Бузулук.

Голотип — ГИН, № 3499/83; Оренбургская область, скв. Бузулук, глубина 1206—1212 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Описание. Раковина коротко веретеновидная, вздутая в срединной части с выпуклыми боковыми склонами и приостренно закругленными боковыми концами. L : D = 1,5. Раковины со второй половины четвертого оборота приобретают форму взрослой особи. L = 3,12 *мм*, D = 2,08 *мм*. Число оборотов 7. Диаметр начальной камеры 100 *мк*. Спираль в первых двух с половиной оборотах тесная, после небольшого скачка в четвертом обороте спираль развертывается постепенно с незначительным приростом высоты оборотов. Высота последовательных оборотов у голотипа (в *мм*):

I половина оборотов						
7	6	5	4	3	2	1
0,31	0,26	0,21	0,10	0,06	0,05	0,04

II половина оборотов						
н.к.	1	2	3	4	5	6	7
0,11	0,04	0,05	0,08	0,14	0,21	0,27	0,32

Толщина стенки в последнем обороте достигает 75 *мк*. Септы волнистые в осевом сечении местами видны низкие округлённые арки, в осевых концах небольшая область среднеячеистых сплетений. Хоматы малые до предпоследнего оборота. Устье во внутренних оборотах узкое, линейным положением, незначительно расширяющееся в наружных оборотах.

Сравнение. Характерными признаками описываемого вида являются нарастание с малым приростом высоты оборотов после скачка в развертывании спирали и незначительное расширение устья по оборотам. *Schwagerina buzulukensis* sp. nov. наиболее близка к *Sch. poljarica* Dobr., отличается от последней более короткой раковиной во внутренних оборотах, а также более постепенным развертыванием спирали. От *Sch. vulgaris* Scherb. отличается менее вздутой раковиной, более низкой формой, меньшим числом оборотов в переходной стадии и более слабой частотой септ.

Распространение и возраст. Оренбургская область, скв. Бузулук, глубина 1206—1212 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. Пять экземпляров.

Schwagerina vulgaris salomatinensis Ketat, subsp. nov.

Табл. VII, фиг. 6, 7

Название подвида от Саломатинской разведочной площади.

Голотип — ГИН, № 3499/84; Волгоградская область, Саломатинская разведочная площадь, скважина № 73, глубина 1043—1051 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Размеры: L = 3,6—4,4 *мм*, D = 2,9—3,5 *мм*, L : D = 1,2, число оборотов 7[1], н. к. — 61 *мк*, наибольшая высота оборота 0,49 *мм*; высота последовательных оборотов у типичного экз. № 3499/84 (в *мм*):

I половина оборота							
8	7	6	5	4	3	2	1
0,39	0,44	0,34	0,16	0,08	0,03	0,03	0,02

II половина оборота							
н.к.	1	2	3	4	5	6	7
0,06	0,03	0,03	0,06	0,12	0,23	0,49	0,44

Толщина стенки 92—107 *мк*.

Сравнение. От *Schwagerina vulgaris vulgaris* Scherb. наш по отличается укороченной раковиной в юношеских оборотах и более сл складчатостью септ. По более слабой складчатости и по ч чию укороченности и шарообразности ювенариума рас риваемый подвид является переходной формой между *Sch. vul* Scherb. и *Sch. kolvica* Scherb.

Распространение и возраст. Северная часть Волгогра области, Саломатинская разведочная площадь, скв. № 73, глу 1043—1051 *м*; нижняя зона ассельского яруса.

Материал. Два экземпляра.

Schwagerina ex gr. *vulgaris* Scherbovich [1]

Табл. VII, фиг. 8

Размеры: L=3,97 *мм*, D=3,14 *мм*, L : D=1,26, число оборотов н. к.=122 *мк*, высота последовательных оборотов экз. № 3499/86 (в

I половина оборотов								II половина оборотов					
7	6	5	4	3	2	1	н.к.	1	2	3	4	5	
0,44	0,51	0,31	0,21	0,06	0,05	0,04	0,12	0,05	0,05	0,11	0,27	0,44	

Толщина стенки 115 *мк*.

Сравнение. Описываемый экземпляр имеет некоторое сходс *Schwagerina vulgaris* var. *aktjubensis* Scherb., но существенно отли ся от нее более укороченной раковиной с округленными осевыми к ми, более укороченным ювенариумом, большим числом низких окр арок и узкой полосой осевых сплетений.

Распространение и возраст. Ишимбайское Приураль сточный массив, скважина № 101/1, глубина 1389—1399 *м*; нижняя ассельского яруса.

Материал. Один экземпляр.

Род *Parazellia* Rauser, 1960

Parazellia? *karpunikhensis* Sjomina, sp. nov.

Табл. VII, фиг. 10

Название вида от дер. Б. Карпуниха.

Голотип — ГИН, № 3499/88; Горьковская область, скв. д. Б. Карпуниха, глубина 732,35—736,86 *м*; нижняя зона ассел яруса.

Описание. Раковина субсферическая с едва выступающими з ленными осевыми концами. L : D=1,2—1,4. Во внутренних двух — половиной оборотах раковина коротко веретеновидная. L=4,8—5 D=3,5—4,0 *мм*. Число боротов $6^1/_2$. Диаметр начальной камеры 225 *мк*. Спираль в первых двух с половиной оборотах навита тесно, незначительного скачка возрастает равномерно. Наибольшая оборота 0,35—0,40 *мм*.

Стенка во внутренних оборотах тонкая, резко утолщается в тр следних до 100—150 *мк*. Септы в первых оборотах слабо складчат лее складчатость усиливается. В осевых концах последних оборот чительная область мелкояченистых сплетений. Маленькие хоматы в ренних оборотах. Устье во внутренних оборотах узкое.

Сравнение. Родовая принадлежность описываемого вида сем ясна. Такие признаки, как отсутствие отчетливой обособле ювенариума, тонкая стенка внутренних оборотов не совпадают с

[1] Описание дано С. Ф. Щербович по материалу Д. Ф. Шамова.

рода *Parazellia*, поэтому мы относим его к этому роду условно.
описанных ранее представителей рода *Parazellia* видов, сравни-
с данным, не встречено. Сравнение с *P.? nativa* sp. nov. приведено
описании последней.

аспространение и возраст. Горьковская область, скважи-
5 у д. Б. Карпуниха, глубина 732,35—736,85 *м*; нижняя зона ассель-
яруса.

атериал. Пять экземпляров плохой сохранности.

Parazellia? nativa Sjomina, sp. nov.

Табл. VII, фиг. 11, 12

азвание вида nativa *лат.*— местная.

олотип — ГИН, № 3499/89, Горьковская область, скв. № 5 у
Карпухина, глубина 732,35—736,86 *м*; нижняя зона ассельского
.

писание. Раковина веретеновидная со слабо-выпуклой срединной
тью и закругленными осевыми концами. L : D = 1,9—2,75. Переход
ротких юношеских оборотов к взрослым происходит на протяжении
о оборота. L = 3,68—5,3 *мм*; D = 1,73—2,19 *мм*. Число оборотов 6—9.
етр начальной камеры 120—200 *мк*, у микросферического экземп-
70 *мк*. В навивании спирали наблюдается слабый скачок при пере-
от ювенариума к взрослой стадии с постепенным развертыванием ее
альных оборотах. Наибольшая высота оборота 0,23—0,29 *мм*. Стен-
кая во внутренних оборотах, резко утолщается в трех последних
0—130 *мк*. Складчатость септ неправильная, почти исчезающая во
тенних оборотах. Осевые сплетения мелкояченистые, иногда заходя-
а бока раковин. Маленькие хоматы на начальной камере, далее—
рхоматы. Во внутренних оборотах устье узкое, расширяющееся до
ьно широкого в последующих.

равнение. Описываемый вид обладает чертами сходства с *Para-*
karpunikhensis sp. nov.: коротким ювенариумом, слабым скачком
вании спирали при переходе от тесно свернутых начальных оборо-
взрослой стадии, тонкой стенкой в начальных оборотах, резко утол-
ейся в трех последних. Но резкие отличия в форме раковины не
или нам их объединить. Не совсем ясна складчатость септ и стро-
стья из-за плохой сохранности материала. Родовая принадлеж-
также условна.

спространение и возраст. Горьковская область, скважи-
5 у д. Б. Карпуниха, глубина 732,35—736,85 *м*; нижняя зона ас-
ого яруса.

атериал. Пять экземпляров.

ЛИТЕРАТУРА

хтова В. П. 1941. Новые данные по стратиграфии верхнего палеозоя Се-
ого Тимана.— Докл. АН СССР, **32**, № 9.

хтова В. П. 1958. Новое в стратиграфии карбона и перми Северного Тима-
а.— Докл. АН СССР, **119**, № 5.

хтова В. П. 1964. Биостратиграфия карбона и нижней перми Северного Ти-
а. Автореф. докт. дисс.

зилова Л. П., Лебедева Н. С. 1961. Нижнепермские фораминиферы Се-
ого Тимана. — Труды ВНИГРИ, вып. 179.

ьк И. А. 1962. Граница карбона и перми на основании изучения нижнеперм-
фораминифер в платформенных отложениях Куйбышевской и Оренбургской
астей. В кн.: Стратиграфические схемы палеозойских отложений. Пермская си-
ма, Гостоптехиздат.

ер-Черноусова Д. М. 1938. Верхнепалеозойские фораминиферы Самар-
Луки и Заволжья.— Труды ГИН АН СССР, т. VII.

Раузер-Черноусова Д. М. 1940. Стратиграфия верхнего карбона и арти
яруса западного склона Урала и материалы к фауне фузулинид.— Труды ГИ
СССР, серия геол., № 2, вып. 7.
Раузер-Черноусова Д. М. 1965. Фораминиферы стратотипического разре
марского яруса (р. Сакмара, Южный Урал).— Труды ГИН АН СССР, вы
Раузер-Черноусова Д. М., Щербович С. Ф. 1949. Швагерины Европ
части СССР.— Труды ГИН АН СССР, серия геол. (35), вып. 105.
Раузер-Черноусова Д. М., Щербович С. Ф. 1958. О швагериновом го
те центральной части Русской платформы.— Труды ГИН АН СССР, вып.
Решения межведомственного совещания по разработке унифицированных страти
ческих схем верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы. ВСЕГЕИ
Розовская С. Е. 1952. Фузулиниды верхнего карбона и нижней перми К
Урала.— Труды ПИН, АН СССР, 40.
Руженцев В. Е. 1950. Типовые разрезы и биостратиграфия сакмарского я
Докл. АН СССР, нов. серия, 71, № 6.
Руженцев В. Е. 1954. Ассельский ярус пермской системы.— Докл. АН, 99, №
Рыбаков Ф. Ф. 1962. Стратиграфия и сопоставление разреза пермских отл
Куйбышевской и Оренбургской областей. Стратиграфические схемы палеоз
отложений. Пермская система. Гостоптехиздат.
Семина С. А. 1961. Стратиграфия и фораминиферы (фузулиниды) швагер
горизонта Окско-Цнинского поднятия.— Труды ГИН АН СССР, вып. 57.
Шамов Д. Ф. 1940. О геологическом строении Ишимбайского нефтеносного ра
Сов. геология, № 1.
Шамов Д. Ф. 1958. Группа вздуто-веретенообразных псевдофузулин из шва
вого горизонта Ишимбаево — Стерлитамакского района.— Труды ГИН АН
вып. 13.
Шамов Д. Ф., Щербович С. Ф. 1949. Некоторые псевдофузулины швагер
горизонта Башкирии.— Труды ГИН АН СССР, вып. 105, геол. серия (№
Щербович С. Ф. 1969. Фузулиниды позднегжельского и ассельского времен
каспийской синеклизы.— Труды ГИН АН СССР, вып. 176.

THE SCHWAGERINA VULGARIS AND SCHWAGERINA FUSIFORMIS ZO
OF THE ASSELIAN STAGE OF THE RUSSIAN PLATFORM
AND THE WESTERN SLOPE OF THE SOUTH URALS

G. D. KIREEVA, S. F. SHCHERBOVICH, S. V. DOBROKHOT
O. B. KETAT, F. S. MALKOWSKY, F. Z. JAGOFAROVA,
I. A. CHERNOVA, S. A. SEMINA

The paper gives for the first time a more complete faunistic characteristic
on foraminifera) of the Schwagerina vulgaris and Sch. fusiformis zone, the lo
of the Asselian stage within the Volga — Urals area. Distribution of both the
known before and those described for the first time has been traced in many c
sequences. The position of the lower and upper boundary of the zone, and he
of the lower boundary of the Asselian stage has been determined more presic
latter had been the subject under discussion as a boundary very poorly subs
faunistically. New species and subspecies have been described and illustrated. T
peculiar to the lower zone and having a rather obscure generic belonging, are
rest as to their systematics.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

14 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1971 г.

Л. Г. ДАИН, К. И. КУЗНЕЦОВА

(Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт, Геологический институт АН СССР)

НАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ СТРАТОТИПИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА ВОЛЖСКОГО ЯРУСА ПО ФОРАМИНИФЕРАМ

Проблема границы юры и мела и связанный с нею, хотя и самостоятельный, вопрос о верхнем ярусе юрской системы приобрела в последние ды большое значение и явилась темой ряда международных дискуссий тиграфов и палеонтологов. Эти вопросы были предметом обсуждения и II Международных коллоквиумах по юрской системе, проходивших ксембурге в 1962 и 1967 гг., позднее они рассматривались в 1966 г. нглии, куда с этой целью были приглашены советские стратиграфы, тм в 1967 г.—в СССР на специально организованном Международ- симпозиуме по верхней юре, где демонстрировался стратотипичеий разрез волжского яруса. Однако, несмотря на интенсивные и наленные исследования палеонтологов и стратиграфов, в настоящее ия эту проблему нельзя считать однозначно решенной. Более того, ы подойти к ее решению, необходимо выяснить ряд таких воочередных вопросов, как детальное биостратиграфическое расчлеие титона, выяснение положения берриасского яруса и соответственраницы юры и мела и, наконец, корреляции титонских отложений с жскими и портландскими. Несомненно, что все перечисленные вопроогут быть решены или хотя бы детально и объективно освещены тольа основании изучения всех групп органических остатков, а также ользования других методов стратиграфии. Отсюда возникла и конная задача, стоявшая перед авторами настоящей статьи — на основии изучения богатых и разнообразных комплексов фораминифер него кимериджа и волжского яруса дать возможно более дробное ление указанных толщ, выделить и проследить по простиранию с характерной микрофауной и на основе развития фораминифер наить зональное подразделение кимериджских и волжских отложений ской платформы.

Основным разрезом для этого послужил стратотипический разрез жского яруса и подстилающие отложения верхнего кимериджа у ородище на Волге в 25 *км* к северу от Ульяновска. Этот разрез очень но и подробно охарактеризован и детально расчленен по онитам, белемнитам и другим группам фауны, а также содержит ьшое количество фораминифер, преимущественно прекрасной сохранси. Для тех частей разреза, где комплексы фораминифер обеднены отсутствуют, были дополнительно использованы данные по микро-

фауне других разрезов Русской платформы (Прикаспий, Подмоск
Печорский бассейн). Поскольку все многообразие микрофауны был
труднительно отразить на предлагаемой схеме (табл. 1), мы вклю
в состав характерных зональных комплексов фораминифер также в
присутствующие в других регионах. При этом следует иметь в виду
в число характерных видов естественно не вошли те, которые хотя и
ко приурочены к каким-либо частям разреза и весьма характерны
них, но являются эндемиками или формами с узко ограниченным а
лом.

Первые исследования волжских фораминифер и их привязка к а
нитовым зонам были проведены еще в 1939 г. Е. В. Мятлюк. В этой р
те, не потерявшей своего значения до настоящего времени, не то
приведено описание наиболее важных для стратиграфии видов,
впервые выделены в волжских отложениях слои с характерной микр
уной, соотношение которых с предлагаемыми зонами рассматрива
ниже. Позже стратиграфия волжского яруса по фораминиферам ра
батывалась Л. Г. Дайн (1961), давшей краткое палеонтологическое
снование унифицированной схемы стратиграфии кимериджских и в
ских отложений Русской платформы, но, к сожалению, не включивш
эту работу описание характерных видов. В числе трудов по изуч
позднеюрской микрофауны следует отметить работы Е. В. Бык
(1948), А. В. Фурсенко и Е. Н. Поленовой (1950), более ранние ра
Л. Г. Дайн (1934, 1948), В. П. Казанцева (1934, 1936), В. Н. Шох
(1954), Т. Н. Хабаровой (1959), К. И. Кузнецовой (1963, 1965, 1969

Этим, в сущности очень небольшим списком работ исчерпываются
следования волжской микрофауны Русской платформы, основанны
изучении фораминифер и определении остатков макрофауны. Одна
раннем этапе изучения сборы и определения макрофауны были не
да достаточно детальны, в связи с чем у микропалеонтологов не
основы для точной привязки выделенных характерных комплексов с
минифер к аммонитовым зонам. Комплексы микрофауны были пр
чены к слоям широкого стратиграфического диапазона, соответствук
двум, а то и трем аммонитовым зонам в современном их пониман
и само расчленение волжского яруса, его объем и границы трактова
до недавнего времени несколько иначе (Никитин, 1881; Розанов,
1919; Павлов, 1965; Михайлов, 1957, 1961, 1962).

Работой П. А. Герасимова и Н. П. Михайлова (1966) был как бы
веден итог дискуссии по вопросу о верхнем ярусе юрской системы и
сновано выделение волжского яруса в качестве яруса единой страт
фической шкалы, расчлененного на три подъяруса и девять зон п
монитам. Подробное описание этого разреза, а также данные по ли
гическому составу пород, фауне моллюсков и микрофауне приведе
указанной статье П. А. Герасимова и Н. П. Михайлова (1966), а т
в работе К. И. Кузнецовой (1965), в связи с чем нет необходимости
повторении в настоящей заметке.

Остановимся на рассмотрении основных групп фораминифер и их
чении для стратификации кимериджских и волжских отложений.

Наиболее важными и ценными для стратиграфии группами фо
нифер являются представители семейств Lituolidae, Ataxophragm
Nodosariidae, Ceratobuliminidae. Два последних из перечисленных
семейств играют ведущую роль в расчленении позднеюрских отлож
Это объясняется в первую очередь достаточно быстрым развити
времени нодозариид и цератобулиминид, большинство видов ко
имеют узкое стратиграфическое распространение, а также числен
минирующее положение в сопутствующем комплексе фораминифер

Существенно, что цератобулиминиды и частично формы с аггл
рованной раковиной особенно многочисленны и характерны для ве

ериджа и низов волжского яруса. Это позволяет выявить преемственность волжской фауны фораминифер от кимериджской и более древ- а также проследить последовательное развитие этих форм во вре-и, используя его для подразделения вмещающих слоев. Что касается озариид, то они обильны во всех сообществах, как кимериджских, так олжских, достигая максимального расцвета к середине волжского а и затем постепенно убывая в количестве и разнообразии к его ду.

Родовой состав нодозариид и цератобулиминид весьма разнообразен, чем значение отдельных родов для стратиграфии рассмотренных отений не одинаково. Среди представителей первого из названных ств наиболее характерны роды *Lenticulina, Astacolus, Planularia, Saaria, Marginulina*, в меньшей мере *Citharina* и *Nodosaria*. В состаторого семейства основное значение имеет род *Reinholdella (Pseudorckina)*[1], а также частично *Ceratolamarckina* и *Conorboides*. Кроме , крайне важны для стратиграфии роды *Mironovella* и *Hoeglundina* мейства Epistominidae. В качестве характерных видов в комплексах еционных фораминифер удалось использовать и милиолид (роды oilinita, Quinqueloculina), выявив общие формы в пределах Русской формы, Англии и Польши, и создать таким образом дополнительные посылки для дальнейшей корреляции позднеюрских отложений.

Как известно, в кимериджских и волжских микрофаунистических ествах Русской платформы секреционные бентосные формы резко алируют над агглютинирующими. Исключение представляют разреаиболее северной окраины Русской платформы и Прикаспия, где ютинирующие фораминиферы весьма многочисленны. В остальных онах Европейской части СССР представители семейств Lituolidae, ulariidae и Ataxophragmiidae встречаются обычно в подчиненном ке. Однако и среди них удалось выявить характерные виды с узстратиграфическим распространением и широким ареалом. К их чиотносятся представители родов *Ammobaculites, Spiroplectammina, euilinoides, Orbignynoides*.

аким образом, проанализировав многочисленные сообщества фораифер, нам удалось выявить ряд характерных видов из числа различсемейств бентосных фораминифер, одни из которых позволяют наме последовательные стадии развития одного рода, другие — благодароткому времени их существования и широкому развитию в проистве дают надежную основу для выделения характерных комплексон.

пределах рассмотренных отложений нами выделено по форамини-м 9 зон — одна в верхнем кимеридже и 8 в волжском ярусе. Объем зон в большинстве случаев соответствует объему аммонитовых зон и две микрофаунистические зоны охватывают больший стратиграфий интервал, отвечая двум аммонитовым зонам каждая.

верхнем кимеридже нами выделена зона Pseudolamarckina pseudoensis, соответствующая по объему двум зонам Aulacostephanus lomutabilis и Virgataxioceras fallax. Эту зону удается достаточно подразделить на две подзоны — нижнюю с Orbignynoides monst- и Pseudolamarckina pseudorjasanensis, равную по объему зоне Auephanus pseudomutabilis, и верхнюю с Hoeglundina stellicostata, отющую зоне Vargataxioceras fallax. В состав характерных сообществ зон входят, помимо названных форм, представители нодозариид: inulinopsis klähni (Mjatl.), *Marginulina buskensis* (Biel. et Poz.), rina kujaviensis (Biel. et Poz.), *Citharinella emendata* K. Kunz. et . и др. Из числа эпистоминид и цератобулиминид здесь присутствуют

[1] е в тексте будет приводиться название только подрода *Pseudolamarckina*.

Таблица 1

Зональное расчленение верхнекимериджских и волжских отложений Русской платформы по фораминиферам

Ярус	Подъярус	Индекс	Зоны: по аммонитам	Зоны: по фораминиферам	Характерный комплекс фораминифер	Распространение
Волжский	верхний	J_3^{v}—nd	Craspedites nodiger	Lenticulina münsteri	*Lenticulina münsteri* (Roemer)	Московская область
		$J_3^{v_3}$—sb	Craspedites subditus	Astacolus aquilonicus	*Marginulina impropria* Bassov, *M. pseudolinearis* K. Kuzn. *Astacolus aquilonicus* (Mjatl.), *A. taimyrensis* Bassov, *Saracenaria alfa* K. Kuzn.	Московская, Костромская области, Среднее Поволжье
		$J_3^{v_3}$—f	Kaschpurites fulgens	Placopsilina sp.	*Placopsilina* sp., *Astacolus polyhymnius* (Furss. et Pol.)	Московская область
	средний	$J_3^{v_2}$—n	Epivirgatites nikitini	Astacolus mosquensis и Lenticulina oligostegia	*Astacolus mosquensis* (K. Kuzn.), *Lenticulina oligostegia* (Reuss), *L. kosyrevi* K. Kuzn., *Planularia lata* K. Kuzn., *Marginulina pseudolinearis* K. Kuzn., *M. exilis* (Reuss), *Geinitzinita inderica* (Furss. et Pol.), *Spirofroudicularia rhabdogonioides* (Chapm.)	Московская область, Среднее Поволжье
		$J_3^{v_2}$—p	Virgatites virgatus	Virgatites rozanovi	Lenticulina ponderosa	Flabellammina lidiae	*Flabellammina lidiae* Furss. et Pol., *Lenticulina ponderosa* Mjatl., *Saracenaria mirabilissima* Furss. et Pol., *S. alfa* K. Kuzn., *Geinitzinita nodulosa* (Furss. et Pol.), *Guttulina dogieli* Dain	Сев. Зап. Казахстан, Среднее Поволжье, Московская, Кировская области, бассейн р. Урала
				Virgatites virgatus s. str.		Guttulina dogieli Tristix temirica	*Lenticulina ponderosa* Mjatl., *Marginulina formosa* Mjatl., *Tristix temirica* (Dain), *Guttulina dogieli* Dain	
		$J_3^{v_2}$—p	rsoplanites nderi	Zaraiskites zaraiskensis	Lenticulina ornatissima и Saracenaria kasanzevi	Lenticulina kaschpurica и L. biexcavata	*Lenticulina kaschpurica* (Mjatl.), *L. biexcavata* (Mjatl.), *L. ornatissima* (Furss. et Pol.), *Astacolus obliteratus* Furss., *Saracenaria kasanzevi* (Furss. et Pol.), *Nodosaria osykiensis* Mjatl., *Sigmoilinita subpanda* (Lloyd), *Quinqueloculina mitchurini* Dain	Среднее Поволжье, Московская, Костромская, Кировская области, бассейн р. Урала, бассейн р. Печоры
				Pavlovia pavlovi		Lenticulina infravolgensis	*Spiroplectammina inderica* Furss., *Orbignyoides subaequalis* (Mjatl.), *O. disseptum* (Bykova), *Lenticulina infravolgensis* (Furss. et Pol.), *Astacolus embaensis* (Furss. et Pol.), *Marginulinopsis mediaformis* K. Kuzn., *Saracenaria prolata* K. Kuzn., *S. pravoslavlevi* Furss. et	

Таблица 1 (окончание)

Ярус	Подъярус	Индекс	Зоны: по аммонитам	Зоны: по фораминиферам		Характерный комплекс фораминифер	Распространение
Волжский	нижний	$J_3^{v_1}$—pc	Subplanites pseudocythicus	Marginulina kasakhstanica		*Spiroplectammina vicinalis* Dain, *Lenticulina undorica* K. Kuzn., *Planularia mariae* K. Kuzn., *Marginulina kasachstanica* Kasanz., *Ceratolamarckina zatonica* (Mjatl.), *Pseudolamarckina polonica* (Biel. et Poz.),	Среднее Поволжье, Костромская, Кировская области, бассейн р. Печоры
		$J_3^{v_1}$—sk	Subplanites sokolovi	Pseudolamarckina polonica	Hoeglundina gorodistchensis	*Spiroplectammina vicinalis* Dain, *Ammobaculites haplophragmioides* (Furss. et Pol.), *Lenticulina sokolovi* K. Kuzn., *L. krymholtsi* K. Kuzn., *Hoeglundina gorodistchensis* Dain, *Pseudolamarckina polonica* (Biel. et Poz).	Среднее Поволжье, бассейн р. Урала, Костромская область
		$J_3^{v_1}$—k	Subplanites klimovi		Verneuilinoides kirillae	*Verneuilinoides kirillae* Dain, *Ammobaculites haplophragmioides* Furss. et Pol., *Lenticulina segregata* K. Kuzn., *L. undorica* K. Kuzn., *Planularia mariae* K. Kuzn., *Citharina recta* (Reuss), *C. paucistriata* (Reuss), *Hoeglundina praereticulata* (Mjatl.), *Pseudolamarckina polonica* (Biel. et Poz.)	Среднее Поволжье, Костромская область, бассейн р. Урала, Печорский бассейн
Кимериджский	верхний	$J_3^{km_2}$—f	Virgataxioceras fallax	Pseudolamarckina Pseudo-jasanensis	Hoegiundina stellicostata	*Lenticulina undorica* K. Kuzn., *L. posttumida* Dain. *Astacolus pseudoparalella* Seib., *A. comptula* (Schwag.), *Saracenaria elogulca* Bull., *Hoeglundina praereticulata* (Mjatl.), *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* Dain, *Hoeglundina stellicostata* (Biel. et Poz).	Среднее Позолжье, Костромская, Кировская области, бассейн р. Урала
		$J_3^{km_2}$—ps	Aulacostephanus pseudomutabilis		Orbignynoides monstratus, Pseudolamarckina pseudorjasanensis	*Marginulinopsis klähni* (Mjatl.), *Marginulina buskensis* Biel. et Pöz., *Githarina lepida* (Schwag.), *C. kujaviensis* (Biel. et Poz.), *Citharinella emendata* K. Kuzn. et Uman., *Nubecularia mirabilis E.* Byk., *Pseudonodosaria tutkowskii* (Mjatl.), *Hoeglundina tatariensis* Dain, *H. alveolata* (Mjatl.), *Mironovella mjtliukae* Dain	Среднее Поволжье, Кировская, Костромская, Московская области, бассейн р. Урала

Hoeglundina tatariensis Dain, *H. alveolata* (Mjatl.), *Mironovella mjatl kae* Dain.

Верхняя граница кимериджского яруса принимается нами в пони нии д'Орбиньи (d'Orbigny, 1850) под слоями с *Gravesia*. Начиная с у занных слоев, комплекс фораминифер претерпевает известные изме ния, однако резкой смены состава сообщества не наблюдается. З Pseudolamarckina polonica, выделенная нами в основании волжск яруса, соответствует двум зонам аммонитовой шкалы — Subplanites movi и Subplanites sokolovi, и в свою очередь подразделяется на две п зоны — нижнюю с Verneuilinoides kirillae и верхнюю с Hoeglundina go distschensis. Комплексы фораминифер этих подзон имеют ряд общих э ментов, однако они достаточно четко различаются не только по прис ствию зональных видов, но и по составу нодозариид. Для нижней под ны крайне характерно присутствие *Lenticulina segregata* K. Kunz. и р видов рода *Astacolus*, для верхней подзоны — *Lenticulina krymho* K. Kuzn. и *L. sokolovi* K. Kuzn.

Для нижнего волжского подъяруса (слои с *Perisphinctes bleich* Lor.) Е. В. Мятлюк (1939) установила по фораминиферам слои с *Cris laria dofleini* Kazan. и *C. ornata* Furss. с характерным комплексом вид однако в то время не было дано достаточно детального расчленения э части разреза по аммонитам, в связи с чем сейчас трудно точно увяз полученные данные с имевшимися ранее материалами.

Верхняя зона нижнего подъяруса волжского яруса — Subplanites ps doscythicus — соответствует выделенной нами зоне Marginulina kasa stanica. В числе новых, не встреченных в более древних отложениях дов, присутствуют *Ceratolamarckina zatonica* Mjatl. Кроме того, зд продолжает существовать *Pseudolamarckina polonica* и некоторые ви рода *Hoeglundina*.

Существенным рубежом в развитии фораминифер является наступ ние средневолжского времени. Уже начиная с подошвы зоны Dorsop nites panderi в отложениях появляется ряд новых элементов, преимущ ственно из нодозариид, хотя здесь еще отчетливо сказывается влия нижневолжских форм — присутствуют *Spiroplectammina vicinalis* Da *Lenticulina undorica* K. Kuzn. и ряд видов рода *Mironovella*, происхо щих от кимериджских форм. Зоне Dorsoplanites panderi, по нашим пр ставлениям, соответствует зона Lenticulina ornatissima и Saracenaria sanzevi, подразделяемая на подзоны: нижнюю — Lenticulina infravolg sis и верхнюю — L. kaschpurica и L. biexcavata. По аммонитовой шк они отвечают соответственно подзонам Pavlovia pavlovi и Zaraisk zaraiskensis. В комплексе видов рассматриваемой зоны ведущее ме принадлежит нодозариидам. Кроме перечисленных зональных фо здесь присутствуют *Astacolus obliteratus* Furss., *Marginulinopsis em ensis* (Furss. et Pol.), *M. mediaformis* K. Kunz., *Saracenaria ilovai* Furss., *S. prolata* K. Kuzn., *S. pravoslavlevi* Furss. et Pol., а также су ственны милиолиды — *Sigmoilinita subpanda* (Lloyd) и *Quinqueloculi mitchurini* Dain.

Более постепенное изменение в видовом сообществе наблюдается с наступлением времени Virgatites virgatus. Эта часть разреза выдел нами в зону Lenticulina ponderosa с двумя подзонами — нижней Gu lina dogieli и Tristix temirica и верхней Frabellammina lidiae. Назв ные подзоны, установленные по фораминиферам, сопоставляются со ответственно с подзонами Virgatites virgatus s. str. и V. rosanovi.

Следует отметить, что в комплексе зоны Lenticulina ponderosa нар с видами, начавшими существование раньше, появляется ряд новых и рактерных форм, к которым кроме указанных зональных видов от сится *Lenticulina hyalina* (Mjatl.), *Marginulinopsis media* (Furss Pol.), *Marginulina formosa* Mjatl., *Saracenaria multicostata* Furss. et

Е. В. Мятлюк (1939) выделила в этих слоях характерный комплекс фораминифер с *Flabellammina* aff. *rugosa* Alex. et Smith, *F. lidiae* Furss. et Pol., *Cristellaria uralica* Mjatl., *C. magna* Mjatl., *C. hyalina* Mjatl.

Средний подъярус волжского яруса заканчивается зоной Epivirgatites nikitini, отложения которой обычно представлены песками и песчаниками и часто не содержат фораминифер. Наиболее богатый комплекс видов удалось выделить в разрезах Подмосковья, более скудный — в Среднем Поволжье. Зона Epivirgatites nikitini соответствует зоне Astacolus mosquensis и A. oligostegia. Наиболее характерными видами являются *Planularia lata* K. Kuzn., *Marginulina pseudolinearis* K. Kuzn., *Sirofrondicularia rhabdogonioides* (Chapm.). Е. В. Мятлюк (1939) выделила в Поволжье эту часть разреза в качестве слоев с обедненным, но все же характерным комплексом видов, относящихся исключительно к семейству Nodosariidae.

Выше в верхнем волжском подъярусе выделены три микрофаунистические зоны, соответствующие зонам, установленным по аммонитам. Нижняя, отвечающая зоне Kaschpurites fulgens, охарактеризована обедненным составом фораминифер с *Placopsilina* sp. Кроме того, здесь встречены лентикулины и астаколюсы, *Marginulinopsis polyhymnius* (Furss. et Pol.) и *M.* ex gr. *media* (Furss. et Pol.). Вышележащие отложения зоны Craspedites subditus сопоставляются нами с выделенной по микрофауне зоной Astacolus aquilonicus, охарактеризованной богатым сообществом видов с *Astacolus taimyrensis* Bassov, *Saracenaria alfa* K. Kuzn., *Marginulina impropria* Bassov и др. В состав комплекса входят преимущественно представители семейства Nodosariidae и лишь отдельные полиморфиниды в небольшом числе особей.

Наиболее верхняя зона волжского яруса — Craspedites nodiger — менее четко охарактеризована фораминиферами; здесь присутствует скудный комплекс видов с *Lenticulina münsteri* (Roem.), *Marginulinopsis* cf. *polyhymnius* (Furss. et Pol.) и др. По данным Е. В. Мятлюк (1939), в этой части разреза у с. Кашпир встречен более разнообразный по составу комплекс фораминифер, включающий много общих видов с сообществом из подстилающих отложений зоны Craspedites subditus. Несмотря на детальное изучение, нам не удалось обнаружить в зоне Kaschpurites nodiger такого сообщества и точно сопоставить выделенный нами комплекс с описанным Е. В. Мятлюк.

Следует отметить, что выделенные комплексы видов фораминифер, характеризующие рассмотренные зоны кимериджа и волжского яруса, прослеживаются по всей территории Русской платформы и частично за ее пределами. Правда, для Англии и Польши не во всех случаях удается дать четкое и дробное подразделение кимериджских и портландских пород, особенно в верхней их части. Попытка сопоставить слои, выделенные по фораминиферам Русской платформы, с таковыми в Англии дана в работе К. И. Кузнецовой (1969). Правда, наименования слоев в некоторых случаях отличаются от приводимых в настоящей работе, но это связано с тем, что ранее были использованы для дробного расчленения преимущественно нодозарииды и лишь немногие представители других семейств, поскольку описания большинства характерных видов не были опубликованы.

Предлагаемая работа является частью большой монографии, в настоящее время законченной авторами. Именно поэтому мы не останавливаемся здесь подробно на вопросах эволюции некоторых групп фораминифер, послуживших основой для детального расчленения позднеюрских отложений, на их пространственном распространении, изменчивости и т. д. Схема подразделения волжского яруса по фораминиферам предлагается для обсуждения, поскольку, как уже упоминалось, проб-

лема детальной стратиграфии и корреляции этих толщ в настоящее в мя представляет особый интерес.

Ниже приводится описание нового рода и десяти новых видов из сти семейств фораминифер, использованных в качестве зональных характерных видов для отложений позднекимериджского и волжск возраста.

ОПИСАНИЕ ФОРАМИНИФЕР

СЕМЕЙСТВО ATAXOPHRAGMIIDAE SCHWAGER, 1877

(nom. correct. Galloway et Heminway, 1941, стр. 320, pro family Ataxophragmidea Schwager, 1877, стр. 22)

ПОДСЕМЕЙСТВО ATAXOPHRAGMIINAE SCHWAGER, 1877

Род *Orbignynoides* Dain, gen. nov.

Родовое название указывает на сходство выделяемого рода с ро *Orbignyna*.

Типовой вид — *Orbignynoides monstratus* Dain; Среднее Пов жье, Ульяновская область, д. Городище; верхний кимеридж, зона Ai costephanus pseudomutabilis.

Описание. Раковина биморфная, на ранней стадии инволют слабо стрептоспиральная, позднее развернутая, однорядная. Камеры луобъемлющие, конусовидно вытягиваются к устьевому концу. У р них камер устьевой конец резко вытягивается в довольно длинную ш ку, направленную по ходу спирали. У последующих он постепенно у рачивается. Полости камер во внешней зоне, ближе к периферии р разделены неполными продольными перегородками, отходящими внутренней поверхности внешней стенки у основания камеры к септа ной поверхности предшествующей камеры, заполняя образовавши между ними угол. Они доходят до половины диаметра полости, до гая одной трети — половины высоты камеры. При рассматривании манной камеры со стороны устья они кажутся радиально расходящи ся столбиками. Стенка «псевдоальвеолярная» от грубо до тонкозер стой, состоит из зерен кальцита с примесью небольшого количества лее мелких зерен кварца. У некоторых видов в состав стенки раков входят сравнительно крупные сферические кальцитовые тельца. Се и перегородки такой же структуры. Устье одинарное, конечное, ок лое или овальное.

По строению скелета новый род близок, с одной стороны, к р *Ammobaculites* Cushman, 1910, с другой — к роду *Labyrinthina* W shenk, 1951. От первого он отличается наличием внутрикамерных п городок и структурой стенки, от второго — простым, не ситовид устьем и вытянутым устьевым концом.

Особенно близки описываемые виды к представителям рода *Or nyna* Hagenow, 1842, расположением и внутренним строением кам продольными перегородками во внешней зоне полости камер. Отл ем служит присутствие хорошо выраженного развернутого отдела с нусовидно вытянутым устьевым концом. От близкого рода *Lituola* marck, 1804 наш род отличается простым, а не ситовидным устьем.

По-видимому, многие из известных видов, относившихся ранее к ду *Ammobaculites*, при изучении их внутреннего строения будут с сены к роду *Orbignynoides*.

Видовой состав. В верхней юре СССР известно 5 видов *Orbignynoides: O. corolithiformis* (Schwag.), *O. braunsteini* (Cushm

l.), *O. monstratus* Dain, *O. disseptus* (E. Bykova), *O. subaequalis* atl.) и в мелу *O. aequalis* (Roemer).

Распространение и возраст. Европа и Азия; верхняя юра — кний мел.

Orbignynoides monstratus Dain, sp. nov.

Табл. I, фиг. 2, 3, 4

Название вида monstratus *лат.*— примечательный.

Голотип—ВНИГРИ, № 428/46; Среднее Поволжье, Ульяновская асть, д. Городище; верхний кимеридж, зона Aulacostephanus pseudobilis.

Материал. Более 100 раковин, большей частью плохой сохранно-

Описание. Раковина крупная, биморфная, образована спиральл отделом и крупным развернутым, расположенным под небольшим м к раннему. Контур спинного края округлый, выгнутый в направли хода спирали, брюшной укороченный, иногда вогнутый. Боковые оны округлые.

Молодые раковины своеобразной формы, сходные с раковинами орьин, отличаются конусовидным вытягиванием устьевого конца в шейСпираль состоит из 7—9 видимых снаружи, треугольных быстро возсающих камер. Они объемлющие, с низко опускающимся внутренм краем, частично прикрывающим предшествующую камеру. Швы ло углубленные, изогнутые в сторону ранних камер, сходятся в пуой области. Пупок сравнительно узкий, углубленный. Периферичеи край спирали узкий, закругленный.

Однорядный отдел крупный, массивный, неполностью выпрямлен располагается под небольшим углом к спиральному. Плоскость оложения камер постепенно отклоняется от прямой, вследствие однорядная часть некоторых раковин имеет вид слегка перекруного, свернутого на бок крупного, толстого, слабо расширяющегося та. Но обычно встречаются раковины с двухкамерной частью. Они от еще полукруглое очертание с почти прямым брюшным и ширококругленным, дуговидно выгнутым спинным краем. Последняя камера ым брюшным краем близко подходит к спиральной части. Первая ра развернутого отдела, нарастая на спиральный, закрывает его упка, по ширине почти достигая диаметра спирали. Однорядно расженные камеры объемлющие, низкие, широкоовальные в поперечм сечении, медленно увеличиваются в высоту. Последняя из них в тора — два раза выше предыдущей; она конусовидно вытягивается кнечному одинарному устью, представленному крупным округлым востием, пронизывающим толстую стенку. Швы между поздними каерми поперечные, слабо углубленные. Стенка «псевдоальвеолярная» тая, состоит из перекристаллизованного карбоната. По данным петрафа С. С. Леви, она сохраняется лишь в виде реликтовых участков, оженных тонкозернистым карбонатом (до 0,1 *мм*) с рассеянными в малевритовыми кварцевыми зернами до 0,03—0,04 *мм*.

От внутренней поверхности стенки внутрь камер отходят 8—10 нелых продольных перегородок, прикрепляющихся в основании каме внешней стенке септальной поверхности более ранней камеры, но остигающих ее устьевого бугорка. Они вклиниваются в виде треольников между стенкой камеры и устьевой поверхностью предшествуей камеры. Септы и перегородки толстые; их структура подобна уктуре стенки раковины. Устьевой конец конусовидно вытянут, иног-

Размеры, *мм*

Экземпляр	В	Ш	Т	Д¹	Число камер			Последняя камера		Д¹:В
					всего	в спиральном отделе	в однорядном отделе	в¹	ш¹	
Голотип № 428/46 (мегалосферический)	1,09	0,71	0,61	0,71	8	7	1	0,61	0,71	0,65
Паратип № 428/46а	1,43	0,80	0,68	0,79	13	9	4	0,66	0,69	0,38
№ 428/46б	1,30	0,73	0,67	0,78	12	9	3	0,42	0,60	0,61
Наименьший (молодой)	0,83	0,66	0,57	0,66	8	8	—	0,52	0,62	0,79
Наибольший (микросферический)	1,70	0,98	0,76	0,98	14	12	2?	0,39	0,80	0,83
Наиболее часто встречающийся	1,14	0,80	0,68	0,73	9	8	1	0,54	0,75	0,64

В — высота раковины, Ш — ширина раковины, Т — толщина раковины, Д¹ — диаметр спирали, в¹ — в последней камеры, ш¹ — ширина последней камеры.

да с небольшой шейкой, по мере нарастания камер становится бо тупым. Устье конечное, округлое.

Изменчивость. *O. monstratus* является чрезвычайно измен вым видом. Молодые почти спирально-плоскостные раковины, предс ленные только спиральной частью, обладают хорошо выраженным ко совидным устьевым концом, переходящим в устьевую трубку. По м нарастания новых камер конец уплощается и трубка укорачивае Вполне взрослые раковины обладают крупной, толстой, вытянутой норядной частью, значительно смещенной на бок от плоскости сим рии. У более молодых, включающих только одну или две выпрямл щиеся камеры, асимметрия выражена слабо.

В имевшемся материале удалось выявить микро- и мегалосфер ские генерации. Первые встречены в небольшом количестве. Ранний дел у них почти спирально-плоскостной, уплощенный, с закруглен периферическим краем. Выпрямленный также несколько сдавлен с ков, не прикрывает ранних камер спирали, вследствие чего у рако четко вырисовывается глубокий узкий пупок. Раковины мегалосфер ской генерации (табл. I, фиг. 2) толще, камеры их более округлые, об лющие, выпрямленная часть небольшая, округлая в поперечном с нии. Пупок обычно закрыт первой камерой однорядного отдела. В териале встречается большое количество юных форм при едини взрослых раковинах.

Сравнение. От известных видов данного рода *O. monstratus* личается асимметрией раковины и широко конусовидным устьевым цом. Отличием его от *O. elenae*[1] Dain являются крупные размеры сота 0,81—1,70 *мм* против 0,5—1,2 *мм* у последнего), дугообр изогнутый, не вполне выпрямленный поздний отдел и резкое утолщ однорядной части. *O. monstratus* по общему удлиненному контуру р вины, характеру нарастания полуобъемлющих камер и по форме ральной части, до пупка закрытой первой камерой развернутой ч имеет сходство с *O. disseptus*, описанным Е. В. Быковой[2] из волжс яруса (зона Dorsoplanites panderi) Самарской Луки. У *O. monst*

[1] При детальном исследовании раковин *Ammobaculites elenae* Dain, 1958 нам уд рассмотреть присутствие перегородок в полости камер, вследствие чего данны также отнесен автором к роду *Orbignynoides*.

[2] В работе В. Г. Камышевой-Елпатьевской. 1967. «Атлас мезозойской фауны и с пыльцевых комплексов Нижнего Поволжья и сопредельных областей», вып. 1. С часть, фораминиферы. Изд. Сарат. ун-та.

усовидно суженный конец последней камеры заканчивается небольм мало заметным бугорком, а устье — неправильно-округлое отвер-, очень небольшое для такой крупной раковины. У *O. disseptum*, натив, устьевой конец переходит в короткую широкую трубку — «горшко» с крупным овальным устьем. Кроме того, раковина *O. dissep-* крупнее (высота — 2,45 *мм* против 1,70 *мм* у описываемого вида). ичием *O. subaequalis* (Mjatl.) из тех же отложений Прикаспия слусовершенно прямая развернутая часть, состоящая из округлых поних камер, разделенных поперечными углубленными швами и четустьевой трубкой, вытянутой по продольной оси скелета.

акой же полукруглый контур спинного края раковин наблюдается *braunsteini* (Cushm. et Appl.), 1946, описанной из верхнего мела odbine formation) штата Миссисипи. Однако разница в строении вин обоих видов заключается в резко сжатой форме у *O. braunste-* голотипа которой Т : Ш = 0,35, в то время как у *O. monstratus* — –0,86, т. е. толщина почти равна ширине.

ид, описанный В. Белецкой и В. Пожарыским (Bielecka, Pozaryski,) и Ллойдом (Lloyd, 1959) как *Ammobaculites braunsteini*, по-видии, также относится к роду *Orbignynoides*.

аспространение и возраст. Среднее и Нижнее Поволжье, лжье, Татарская АССР; верхний кимеридж, много в зоне Aulacoanus pseudomutabilis; в небольшом количестве в зоне Virgataxio- fallax.

ПОДСЕМЕЙСТВО VERNEUILININAE CUSHMAN, 1911

Род *Verneuilinoides* Loeblich et Tappan, 1949

Verneuilinoides kirillae Dain, sp. nov.

Табл. I, фиг. 1

азвание вида дано в честь микропалеонтолога Кириллы Ивановны Кузне-

олотип — ВНИГРИ, № 428/37; Поволжье, Ульяновская область, родище: волжский ярус, зона Subplanites klimovi.

атериал. Около 100 раковин; у большинства обломана ранняя т

писание. Раковина мелкая, ее высота не превышает 0,31 *мм*, шипирамидальная, трехгранная с резко выраженными закругленныулами и уплощенными, иногда слегка вдавленными гранями. Она рвана двенадцатью — девятнадцатью округлыми камерами, сов.ющими четыре-шесть оборотов спирали, по три камеры в каждом. альная камера мелкая, округлая, последующие вздутые, округлые, о увеличиваются по мере нарастания; последняя по объему в чеераза больше первой этого же оборота и в десять раз превышает альную. Высота последнего оборота почти в пять раз превышает выпервого. Швы слабо вдавленные, нечеткие, неровные вследствие оватой, сравнительно грубозернистой поверхности раковины. Септые швы слабо скошены к периферическому краю, под углом около продольной оси. Срединный шов зигзагообразный. Стенка сравельно толстая, шероховатая благодаря содержанию угловатых сравельно крупных кварцевых зерен, сцементированных небольшим коством цемента. Устье внутрикраевое, в виде короткой дуговидно той щели, расположено в основании последней камеры в углубсредине устьевой поверхности у места смыкания последних амер.

Размеры, *мм*

Экземпляр	В	Ш	Обороты				Число			Диаметр начальной камеры
			последний оборот		1-й оборот		оборотов	камер		
			в	ш	в²	ш²		всего	в последнем обороте	
Голотип	0,23	0,16	0,083	0,16		0,050	5	16	3	
№ 428/37	0,27	0,17	0,093	0,16		0,057	6	18	3	0,028
Паратипы:										
наибольший	0,31	0,21	0,11	0,21	0,021	0,050	6,5	19	3	0,019
наименьший	0,17	0,13	0,07	0,13	0,018	0,043	4,5	14	3	

Изменчивость. Наряду с правильно пирамидальными пр ренными в начале, с широким устьевым концом, встречаются рако неровные, с более вздутой одной стороной или выступающей отдел камерой. Кроме того, наблюдаются более узкие плавно расширяющ раковины. У некоторых экземпляров диаметр начальной камеры д гает 0,028 *мм*, в то время как обычно его размеры колеблются в п лах 0,014—0,020 *мм*, редко 0,01. По-видимому, здесь имеют место личные генерации.

Сравнение. Описываемый вид четко выделяется среди верх ских вернейлиноидесов своей трехгранной пирамидальной формой. *rillae* имеет сходство с *V. minuscula* (Akimez, 1966) из валанжина - зов готерива окрестностей г. Минска. Но у последней меньшее ко ство оборотов (от трех до пяти), а В : Ш=0,55.

Распространение и возраст. Стратотипический разрез ского яруса у д. Городище, много в зоне Subplanites klimovi и ме зонах S. sokolovi и S. pseudoscythicus; Среднее Поволжье; волж ярус, нижний подъярус.

СЕМЕЙСТВО MILIOLIDAE D'ORBIGNY, 1839

Род *Quinqueloculina* d'Orbigny, 1826

Quinqueloculina mitchurini Dain, sp. nov.

Табл. I, фиг. 9, 10

Видовое название дано по имени выдающегося биолога Ивана Влад вича Мичурина.

Голотип — ВНИГРИ, № 428/48; Среднее Поволжье, Куйбыш область, пос. Большая Дергуновка; волжский ярус, зона Dorsop panderi.

Материал. Около 100 экземпляров.

Описание. Раковина продолговатая, неправильно трехгр плавно суживается к обоим концам; ее высота в 1,5—2 раза прев ширину. Наибольшая ширина и толщина приходится на среднюю раковины. Поперечное сечение имеет контур неправильного треуго с закругленными углами. Устьевой конец срезан перпендикуляр под небольшим углом к продольной оси почти на уровне основани шествующей камеры, не образуя выступающей шейки. Снаружи пает только четыре-пять камер: две последние краевые и между н правой (многокамерной) стороне две, а на левой (малокамерной) -

ера более раннего оборота. Остальные камеры скрыты под ними и наружном осмотре не видны. На поперечном сечении наблюдается 14 очень быстро возрастающих в поперечнике камер, располагаюся по квинквелокулиновому типу под углом 144°, образующих трире оборота по 2,5 камеры в каждом. Камеры каждого оборота нарат на камеры не смежного, а предшествующего ему оборота, иными ами, происходит чередование камер в оборотах спирали. По проной оси обороты включают по две камеры, узкие, трубковидные, о изогнутые, почти одной толщины по всей длине; они закруглены але, немного суживаются к устьевому концу. Каждая равна полооборота. Камеры очень быстро увеличиваются по мере нарастания, то высота и ширина последней в 4,5—5 раз превышает их у первой ры. При этом последующие камеры полностью охватывают предые с периферического края и с концов. Своей вогнутой стороной ая камера прилегает к выпуклой стороне соответствующей камеры ядущих оборотов. Камеры сходятся на концах раковины, основание ой из них заходит за продольную ось, а устьевой конец не доходит единной линии. Швы между камерами четкие, углубленные, тянутся снования к устьевому концу, в срединной части слабо отгибаясь к ферическому краю. Контур в поперечном сечении округло треугольслабо лопастной. Периферический край широкоокруглый. Стенка сины гладкая, довольно толстая (0,006—0,009 *мм*) известковистая, нь тонких шлифах светло-желтая. Устье — округлое отверстие конца дней камеры. У внутренней стенки устьевого отверстия наблюдается ьшой, вдающийся в полость камеры, зубовидный вырост, являюй рубцом в месте соединения краев конца камеры.

Размеры, *мм*

Экземпляр	в	ш	т	d	ш:в	т:ш
ы № 428/48	0,30	0,16	0,09		0,54	0,57
ты:						
48/48а	0,23	0,13	0,09		0,57	0,64
43/49		0,12	0,08	0,036		0,69
ечное сечение)						
ольший	0,35	0,23	0,18		0,64	0,77
еньший	0,13	0,08	0,05		0,40	0,40
встречающийся	0,25	0,15	0,09		0,60	0,60

Изменчивость. Среди большого количества инволютных трехгранаковин изредка попадаются более уплощенные. Имеются сравниьно узкие экземпляры с вытянутыми камерами, у которых высота в раза превышает ширину. Наряду с ними встречаются короткие, толаковины высотой в 1,5 раза превосходящей ширину. К возрастным ениям следует отнести изменение числа камер от пяти до четырги.

Q. mitchurini, по-видимому, развилась из *Q. miliolinіforme* (Paalzow) ехнего оксфорда СССР и Северо-Германской низменности.

Сравнение. Описываемый вид имеет сходство с *Q. egmontensis* a (1962) из зоны Pavlovia pallasioides Англии (Дорсет), от которой ается отсутствием ребристости на последних камерах и наличием лшого устьевого зуба.

Распространение и возраст. Стратотипический разрез волжоруса у д. Городище; Среднее Поволжье и Татарская АССР; волжрус, зона Dorsoplanites panderi.

СЕМЕЙСТВО NODOSARIIDAE EHRENBERG, 1838

ПОДСЕМЕЙСТВО LENTICULININAE SIGAL, 1952

Род *Lenticulina* Lamarck, 1804

Lenticulina krymholtsi K. Kuznetsova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 5

Название вида дано по имени известного стратиграфа и палеонтолога гория Яковлевича Крымгольца.

Голотип — Геологический институт АН СССР, № 3476/21; Ср Поволжье, д. Городище; стратотипический разрез волжского яруса, Subplanites sokolovi.

Материал. 50 экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Раковина небольшая, полуэволютная, плотносверн сжатая с боковых сторон. Состоит из 10—12 камер, образующих не полутора оборотов спирали. Камеры возрастают по высоте быстр толщине — очень постепенно, благодаря чему раковина, оставаясь щенной в поперечном сечении, имеет с боковой стороны овальный ко Очертание камер крыловидное, они разделены широкими равно выпуклыми швами, сильно изогнутыми в сторону, обратную навив спирали. Поверхность каждой камеры слегка вздута в середине и жается к смежным камерам, так что выпуклые межкамерные находятся как бы в небольших понижениях, что более отчетливо н дается у последних двух-трех камер. На боковой стороне раковины соединяются краями, обычно образуя небольшое, но отчетливое угл ние, реже неправильный натек, расположенные не в центре, а сдви к внутреннему краю септальной поверхности последней камеры. ферический край в сечении узкий, сжато-округленный. Септа поверхность последней камеры узкая, длинная, плавно выпуклая, ленная от боковых сторон сглаженными валикообразными утолщен Устье лучистое, расположено у спинного края последней камеры. С известковая, пористая, однослойная, причленение смежных камер пицеобразное. С поверхности стенка блестящая, непрозрачная.

Размеры, *мм*

Экземпляр	Большой диаметр (Д)	Малый диаметр (d)	Толщина (Т)	Число камер в последнем обороте	Д:d
Голотип № 3476/21	0,42	0,29	0,14	7	1,4
Наибольший	0,47	0,33	0,16	8	1,4
Наименьший	0,32	0,22	0,12	7	1,4

Изменчивость. Основные признаки вида — уплощенность р ны с широкими швами и выпуклыми надшовными валиками, с возрастающими по высоте камерами — выдерживаются очень усто Варьирует степень эволютности: у некоторых форм ранние камеры полностью скрыты под камерами последнего оборота, у других ча видны и камеры предыдущего оборота. Кроме того, многие экзем этого вида проявляют тенденцию к асимметрии раковины, прио как бы дарбиелловое строение. В этих случаях с одной боковой с раковины наблюдаются только 8—9 камер последнего оборота, гой — 10—12 камер, так как частично видны и камеры предыдуще рота.

равнение. От *Lenticulina kaschpurica* (Mjatl.), описанной из зоны
oplanites panderi Поволжья, отличается большей степенью эволют-
раковины, быстрым возрастанием камер и соответственно контуром
вины, с боковой стороны овальным у нашего вида и округлым у
schpurica. Кроме того, описанный вид имеет более сжатую с боковых
н раковину с узко-овальным поперечным сечением и более широкие
овные валики.

аспространение и возраст. В стратотипическом разрезе
ского яруса встречается в большом числе экземпляров (15—20 экз.
азце) в отложениях зоны Subplanites sokolovi, для которых являет-
рактерным видом. В этих же осадках известен в Костромской
сти.

Lenticulina sokolovi K. Kuznetsova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 7

звание вида дано в честь геолога-стратиграфа Д. Н. Соколова.

олотип — Геологический институт АН СССР, № 3476/1; Среднее
жье, д. Городище; стратотипический разрез волжского яруса, зона
anites sokolovi.

атериал. 20 экземпляров хорошей сохранности.

писание. Раковина инволютная, слегка удлиненная, сжатая с бо-
сторон, в очертании овальная со слегка заостренным устьевым кон-
Состоит из 1,5 оборотов спирали, в последнем обороте насчитывает-
11 узких слабо изогнутых камер, медленно возрастающих по высо-
Швы поверхностные, реже чуть углубленные, отчетливо различимые,
зим изгибом близ периферического края, вдоль которого просвечи-
устья камер. Периферический край в сечении сжато-округленный,
етании ровный, не лопастной. Устье лучистое, расположено на не-
ом широком бугорке у спинного края последней камеры. Поверх-
раковины матовая, реже блестящая, стенка полупрозрачная, пори-

Размеры, *мм*

Экземпляр	Д	d	Т	Число камер в последнем обороте	Д:d	d:Т
№ 3476/21	0,6	0,37	0,13	10	1,6	2,8
олший	0,8	0,4	0,13	10	1,5	3,0
енший	0,45	0,35	0,12	8	1,3	2,9

менчивость. Раковины описываемого вида просты по своему
ению и не имеют значительно варьирующих признаков. Иногда на
рности раковины имеются очень тонкие штриховатые ребрышки,
имые только при низком боковом освещении раковины. Число ка-
азмеры раковины достаточно постоянны у взрослых особей, откло-
обычно связаны с возрастной изменчивостью. Несколько варьирует
ер швов большей частью поверхностных, но у отдельных раковин
углубленных или, напротив, слабо выпуклых.

равнение. Несмотря на отсутствие каких-либо особых характер-
агностических признаков, вид четко отличается от других ленти-
По строению раковины несколько сходен с *L. varians* (Born.) из
Северо-Германской низменности, однако отличается бо́льшим чис-
камер, формой поперечного сечения с почти параллельными боко-

выми сторонами и более широко-округлым периферическим краем. И
лютность раковины и уплощенные боковые стороны сближают *L. s*
lovi с *L. daschevskaja* Schar. из оксфорда Нордвикского района. Отл
заключается в форме поперечного сечения раковины — удлиненно-ов
ной у нашего вида и узко-свальной с отчетливо заостренными кон
у *L. daschevskaja*, менее изогнутых камерах и более уплощенных бок
сторонах.

Распространение и возраст. Стратотипический разрез в
ского яруса, зона Subplanites sokolovi. Среднее Поволжье, Костром
область — в отложениях того же возраста.

Lenticulina segregata K. Kuznetsova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 6

Название вида segregata *лат.* — отделенная.

Голотип — Геологический институт АН СССР, № 3476/3; Ср
Поволжье, д. Городище; стратотипический разрез волжского яруса,
Subplanites klimovi.

Материал: 26 экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Раковина небольшая, сжатая с боковых сторон. С
ит из 5—7 камер, образующих полный оборот спирали. Очертание к
с боковой стороны треугольное, по ширине они возрастают быстр
высоте постепенно, начальная камера очень крупная, округлая, с
вздутая, выдвинутая на периферический край. По величине она п
шает следующую камеру, реже равна ей. В поперечном сечении рак
имеет узко овальную форму с заостренным устьевым концом и сл
пережимом посредине. Швы вначале слабо изогнутые, затем почти
мые, отчетливые, расширяющиеся к периферическому краю, вдоль
рого просвечивают устья ранних камер. Периферический край в о
нии дуговидно-изогнутый, не лопастной, в сечении — сжато-округле
Септальная поверхность последней камеры узкая, длинная, сбоку
прямая, с плавным перегибом к боковым сторонам, своим прокси
ным концом соприкасается с начальной камерой. Устье лучистое,
ложено на низком бугорке у спинного края последней камеры. С
полупрозрачная, блестящая, стекловатая.

Размеры, *мм*

Экземпляр	Д	Ш	Т	Число камер	Д:Ш
Голотип № 3476/3	0,34	0,26	0,11	6	1,3
Наибольший	0,42	0,27	0,14	7	1,5
Наименьший	0,26	0,23	0,11	7	1,7

Изменчивость. Несколько варьирует степень выпуклости
вины (Ш : Т), общие размеры и, в известной мере, характер швов, с
широких и отчетливых, но у некоторых экземпляров более узких.
гих раковин темные линии швов не доходят до периферического
вдоль которого проходят устья, просвечивающие через стекло
стенку раковины. Начальная камера обычно сильно выдвинута на
ферический край, как бы нарушая его правильно овальный контур
камеры более компактно сжаты и начальная камера чуть прикры
ксимальными концами последующих.

Сравнение. От *L. hoplites* (Wisn.) отличается бо́льшим числом ка- и формой поперечного сечения раковины, более уплощенной и с пере- мом посредине у описанного вида.

Распространение и возраст. Встречается часто (по 15—20 емпляров в образце) в отложениях зоны Subplanites klimovi Среднего ерхнего Поволжья.

Род *Marginulinopsis* Silvestri, 1941

Marginulinopsis mediaformis K. Kuznetsova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 8

Название вида дано по сходству с видом *Marginulinopsis medius* (Furss. et).

Голотип — Геологический институт АН СССР, № 3476/44; Среднее олжье, д. Городище, стратотипический разрез волжского яруса, зона rsoplanites panderi, подзона Pavlovia pavlovi.

Материал. Свыше 50 экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Раковина небольшая, удлиненная, сжатая с боковых рон, состоит из начального спирального отдела и более поздней раз- нутой части. Первый включает 3—6 камер, остальные 3—4 образуют вернутый однорядный отдел. В начальной части контур раковины при сматривании ее сбоку закругленный, у устьевого конца она косо сре- а и слегка заострена к устью. Боковые стороны почти параллельны г другу, поскольку возрастание камер в толщину почти не наблюдает- я. Камеры в раннем отделе треугольные с округленным основанием, в вернутом отделе трапецеидальные. Они возрастают по толщине почти аметно, по ширине также незначительно, по высоте — отчетливо, но степенно, без резкого увеличения одной-двух последних камер. Камеры вернутого отдела образуют со спинным краем угол около 70°, у ряда кземпляров угол почти прямой — 85—90°. Швы отчетливые на всех ста- ях развития, в начале узкие, изогнутые, слабо углубленные, в более здней части широкие, почти прямые, сильно углубленные. При рассмот ии раковины сбоку контур спинного края сначала выпуклый, посте но выпрямляющийся, брюшной край вогнутый, слабо лопастной. В по- ечном сечении спинной край широко-угловатый с тонким прерывистым ем, окаймляющим спинной край, спиральный отдел и переходящий на рюшной край. Киль развит в различной степени: иногда он широкий, стинчатый, чаще узкий, у многих экземпляров обломан. Боковые сто- ы раковины покрыты продольными ребрами по три-четыре на каждой троне. Они протягиваются от второй-третьей камеры спирального от- а до края устьевой поверхности последней камеры, где резко загиба- ся в сторону устья, образуя выпуклую валикообразную кромку, отде- ющую устьевую поверхность от боковых сторон. Устье лучистое, рас- ложено у спинного края последней камеры на небольшой шейке. Стенка кая, пористая, белая, непрозрачная, матовая или шероховатая.

Размеры, *мм*

Экземпляр	Д	Ш	Т	Д:Ш	Ш:Т	Число камер	
						в спиральной части	в развернутой части
отип № 3476/44	0,48	0,21	0,17	2,3	1,2	4	4
ибольший	0,48	0,21	0,17	2,3	1,2	4	4
меньший (молодой экземпляр)	0,22	0,14	0,11	1,5	1,3	4	2

Изменчивость. У данного вида довольно отчетливо выраж морфологические изменения, связанные с чередованием поколений. У бей микросферической генерации размеры начальной камеры колебл ся в пределах 0,03—0,04 *мм*. Число камер, составляющих ранний с ральный отдел, достигает 6, чаще равно 5. Мегасферические экземпл обладают более короткой раковиной, в которой общее число камер превышает обычно 5—6, причем спиральную часть образует, как пра ло, 3, редко 4 камеры. У взрослых особей степень удлиненности (Д : и степень уплощенности (Ш : Т) обычно устойчиво сохраняются, ко лясь в пределах Д : Ш — 2—2,4, Ш : Т — 3,5—4,1. У молодых экземпля эти соотношения нарушаются, как это видно из приведенной выше таб цы измерений.

Сравнение. Среди многочисленных маргинулинопсисов, ра тых в юрских отложениях, ближе всего к описываемому *M. me* (Furss. et Pol.), от которого наш вид отличается в первую очередь от ливыми швами, хорошо различимыми на всех стадиях развития (у *M. dius*, как отмечают авторы этого вида, швы всегда неотчетливы). Кр того, от этого вида наш вид отличается более удлиненной раковинс бо́льшим числом камер. От *M. embaensis* (Furss et Pol.) данный вид личается четкими швами, более миниатюрной и хрупкой раковиной с ким и более редкими ребрами. От *M. polyhymnius* (Furss. et Pol.) санный вид отличается формой раковины с более узкой начал частью, несколько бо́льшим числом камер и меньшим числом ребер (3 вместо 8—10 на одной стороне раковины). Некоторое сходство отмеч ся у данного вида с *M. comptula* (Schwag.), от которого он отлича менее уплощенной раковиной, длинными и изогнутыми вдоль спин края ребрами, более пологим наклоном камер развернутой части к с ному краю и сильнее выступающим на брюшную сторону спираль завитком.

Распространение и возраст. Стратотипический разрез во ского яруса, зона Dorsoplanites panderi, в большом числе экземпляр основном в нижней подзоне Pavlovia pavlovi; кроме того, встреча в Поволжье, Костромской области и Печорском бассейне в тех же о жениях.

СЕМЕЙСТВО POLYMORPHINIDAE D'ORBIGNY, 1846

Род *Guttulina* d'Orbigny in de la Sagra, 1839

Guttulina dogieli Dain, sp. nov.

Табл. I, фиг. 11а—г, 12а—г, 13а—г, 14

Вид назван в честь крупного протистолога СССР, профессора Валентина сандровича Догеля.

Голотип — ВНИГРИ, № 428/76; Прикаспий, с. Орловка; волж ярус, зона Virgatites virgatus.

Материал. Около трехсот раковин хорошей сохранности.

Описание. Раковина толстая, широкая, немного сдавленная с ков, округлоромбовидного очертания, широко закругленная в основа со слабо суженным коротким притупленным устьевым концом. Ее вы немногим превышает ширину (Ш : В = 0,68—0,82). Спинной край вы лый, широко изогнутый, слегка выпрямляющийся к устью; брюшно вдавленный в месте соприкосновения вздутой, нависающей почти до ловины высоты раковины последней камеры с лежащей под ней б ранней. Наибольшей ширины она достигает немного выше середины дольной оси скелета. Высота раковины меньше чем в полтора раза ышает ширину и в полтора-два раза свою толщину. Поперечное сеч

равильно трехгранное, многокамерная (правая) сторона вздута, про-
положная малокамерная (левая) уплощена. У взрослых экземпля-
снаружи видно четыре-пять камер. При установке раковины на
евой конец, основанием к наблюдателю, можно различить первые две
еры, вырисовывающиеся в виде остроугольных треугольников. Пер-
видна только с основания, протягиваясь от центра, от места прохож-
ия продольной оси, на вздутую сторону скелета; вторая ориентиро-
к первой под углом 144° и выступает на противоположной стороне
ета, третья замыкает первый оборот спирали и вздутой внешней сто-
ой выступает на внешней стороне скелета. Последние две краевые
еры охватывают полностью раковину на уплощенной стороне и с двух
он примыкают к первой камере последнего оборота. Начальная ка-
шарообразная, последующие широко-трубковидные, изогнутые,
тые в срединной области, с резко выступающей закругленной брюш-
стороной, соединяются загибающимися концами с противолежащими
рами, охватывая устьевые концы предшествующих оборотов. Они
ь быстро увеличиваются по мере нарастания, заметно отодвигаясь от
вания. У мегалосферических раковин основание последней камеры
дну треть высоты не доходит до основания скелета. Она короче пред-
едней камеры. Вследствие такого неправильного нарастания при
ной вздутости камер, последние резко выдаются сбоку, что придает
ету косое неустойчивое очертание. Швы глубокие, изогнутые, но к
ю почти выпрямляющиеся. Микросферические раковины немного
лче, более обтекаемой формы, составлены большим числом (5—8)
не вздутых камер. Устьевой конец у обеих генераций широкий, тупой,
ет вид низкого распластанного бугорка: он покрыт на поверхности
дально расходящимися лучами, концы которых соединяются в центре
вого бугорка, прикрывая устье. Устьевой бугорок пронизан цилинд-
ской трубкой, опускающейся в полость камеры. На концах предыду-
двух-трех камер, в месте прохождения септальных швов выступают
утьевые бугорки с просвечивающими устьями. Поверхность раковины
ая, блестящая. Стенка камер плотная, сравнительно толстая, тон-
ноистая; стенка устьевого бугорка более плотная, кажется непори-
й стекловатой.

Размеры *мм*

Экземпляры	В	Ш	Т	Число камер	Ш:В	Т:Ш
Голотип № 428/76 (мегалосферическая)	0,31	0,24	0,17	4	0,77	0,70
Паратипы:						
№ 1-428/75а (микросферическая)	0,28	0,19	0,15	7	0,63	0,81
№ 2-428/75 (мегалосферическая)	0,34	0,28	0,22	5	0,82	0,78

Изменчивость. У *G. dogieli* изменчивости подвержена общая
раковины от косояйцевидной до неправильно ромбовидной с за-
енными, слабо выступающими камерами в первом случае и с резко-
ающими последними камерами во втором. В зависимости от этого
яйцевидных форм слабо вдавленные, а у ромбовидных резко
ченные. Ромбовидные формы, образованные 4—5 камерами, отне-
нами к мегалосферической генерации, а косояйцевидные более
емой формы, составленные 7—8, вначале очень мелкими камера-
к микросферической генерации. Раковины *G. dogieli* из бассейна

р. Камы немного мельче раковин с Общего Сырта, но они более че
камеры у них более вздутые, разделенные глубокими швами.

Сравнение. По внешнему облику описываемый вид имеет
ство с *G. irregularis* d'Orb., из третичных отложений. Отличием на
вида является нарастание камер по более вытянутой спирали с от
дением более поздних камер от основания раковины, в то время
у третичного вида все камеры нарастают вблизи основания скелета.

В юрских отложениях близкие виды пока не известны. *G. tatari*
Mjatl. из нижнего келловея бассейна р. Карлы, хотя по общему ко
имеет сходство с волжским видом, однако отличается вдвое более
кими размерами (высота 0,24 *мм*), длинной, не выступающей после
камерой, доходящей почти до основания скелета, и очень тонкой ст
вато-прозрачной стенкой.

Распространение и возраст. Стратотипический разрез в
ского яруса, низы зоны Virgatites virgatus у д. Городище; Средне
волжье, Общий Сырт, р. Кама; волжский ярус, в подошве зоны Vi
tes virgatus.

СЕМЕЙСТВО EPISTOMINIDAE BROTZEN, 1942

Род *Hoeglundina* Brotzen, 1948

Hoeglundina gorodistchensis Dain, sp. nov.

Табл. I, фиг. 15

Название вида дано по месту его массового нахождения у д. Городи

Голотип — ВНИГРИ, 428/57. Среднее Поволжье, д. Горо
волжский ярус, зона Subplanites sokolovi.

Материал. Свыше 100 раковин хорошей сохранности.

Описание. Раковина трохоидная, чечевицеобразная, окр
вздутая в срединной области, плавно спадает к суженному очень
волнистому периферическому краю, образована 18—20 камерами,
ющимися в два с половиной — три оборота спирали; в последнем об
обычно семь камер. На спинной стороне заметны все камеры. Перв
меры мелкие, округлые, почти неразличимы вследствие разрастани
шовных валиков; но уже со второго оборота камеры становятся ок
треугольными, в последнем обороте имеют вид слегка скошенных
лелограммов. Камеры расширяются довольно медленно; пос.
только в полтора раза шире, но в два раза длиннее первой каме
следнего оборота. В соответствии с этим и расширение оборотов (с
развертывания спирали) замедленное. Отношение наибольшего д
ра раковины к диаметру предпоследнего оборота 3 : 2. Спиральны
двухконтурный, широкий, покрыт гладким округлым невысоким
ком. Септальные валики в раннем обороте почти сливаются со сг
ным валиком, образуя холмовидно приподнятую середину, в кот
виде ямок вырисовываются первые камеры, хорошо различимы
при просветлении раковины глицерином. Септальные валики боле
них камер расположены косо против хода спирали. Они прилегают
ральному надшовному валику под углом около 45°. Постепенно
правлению к последней камере они становятся у́же, переходя в
узкие двухконтурные, слегка вдавленные швы. Периферический
спинной стороне также валикообразно утолщен, сходя на нет к
ним двум-трем камерам. Брюшная сторона шишковидно припод
пупочной области, гладкая, без каких-либо вдавлений; на ней вид
треугольных камер, сливающихся пупочными концами; они ра

егка приподнятыми прямыми радиально-расходящимися швами. Меж- последними камерами швы слегка вдавлены. Вдоль основания каждой меры параллельно периферическому краю раковины, на расстоянии радиуса, расположены слабо вогнутые внутрь узкие щелевидные краее устья, доходящие до септ предшествующей и последующей камер. крытым остается только устье последней камеры; на всех более ранх — устья зарубцованы в виде шрамов.

На раковинах с отломанными камерами видны широкие устьевые плаинки, отходящие от спинной губы устья, перпендикулярно оси навивая. Форамен небольшой, округлый. Стенка камер кальцитовая, тонкопристая.

Размер, *мм*

Экземпляр	Д	Д¹	Д²	В(Т)	Число			d начальной камеры	Т:Д
					оборотов	камер			
						всего	в последнем обороте		
отип № 428/57	0,35	0,27	0,21	0,16	2,5	17	7	0,02	0,46
атипы:									
аибольший	0,41	0,37	0,30	0,23	3	21	7	0,04	0,56
аименьший	0,27			0,14	1,5	12	7	0,57	0,57
асто встречающийся	0,32	0,23	0,20	0,13	2,3	16	7	0,02	0,40

Изменчивость. Очертание, скульптура и размеры раковины дольно постоянны. Замечается некоторое колебание в числе камер и степени их удлинения по мере нарастания. Изменчивым является также степень вздутости спинной и брюшной сторон.

Сравнение. *H. gorodistchensis* отличается от всех кимериджских олжских представителей рода гладкой, обтекаемой раковиной, равномерно вздутой в срединной области на обеих сторонах и плавно суживакдейся к периферическому краю. По своему характеру она ближе стоит к келловейским хоглюндинам. Отмечается ее сходство с *H. torquana* (azdro) из нижнего и среднего бата Польши, отличающейся присутствием треугольных утолщений в местах соединения септальных швов со спиральным и меньшим числом камер в последнем обороте (5—6 против 7 *H. gorodistchensis*).

Распространение и возраст. Стратотипический разрез волжского яруса у д. Городище, зона Subplanites sokolovi. Среднее и Нижнее Поволжье; волжский ярус, в зоне Subplanites sokolovi в массовом скоплении; в меньшем количестве — в зоне S. klimovi, единично — в зоне Spseudoscythicus.

ЛИТЕРАТУРА

Бкова Е. В. 1948. О значении ископаемых фораминифер для стратиграфии юрских отложений района Самарской Луки.— Труды ВНИГРИ, вып. 31.

Грасимов П. А., Михайлов Н. П. 1966. Волжский ярус и единая стратиграфическая шкала верхнего отдела юрской системы.— Изв. АН СССР, серия геол., № 2.

Дин Л. Г. 1934. Фораминиферы верхнеюрских и меловых отложений месторождения Джаксы-бай Темирского района.— Труды НГРИ, серия А, вып. 43.

Дин Л. Г. 1948. Материалы к стратиграфии юрских отложений Саратовской области.— Труды ВНИГРИ, вып. 31.

Дин Л. Г. 1961. Значение фораминифер для стратиграфии восточной полосы Русской платформы. Всес. совещание по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы, т. 3.— Труды ВНИГНИ, вып. 29.

Казанцев В. П. 1934. Материалы к познанию фауны юрских фораминифер промы
ла Макат Эмбанефти.— Труды НГРИ, серия А, вып. 49.
Казанцев В. П. 1936. Материалы к познанию фораминифер неокома и юры Эмбе
ского района.— Труды НГРИ, серия А, вып. 56.
Кузнецова К. И. 1963. Биометрическое изучение раковин *Marginulina robus*
Reuss — основного элемента комплекса зоны Epivirgatites nikitini Подмосковно
бассейна.— Вопр. микропалеонтол., вып. 7.
Кузнецова К. И. 1965. Позднеюрские бореальные фораминиферы и их развитие
Русской платформе.— Труды ГИН АН СССР, вып. 142.
Кузнецова К. И. 1969. Сопоставление кимериджского, волжского и портлан
ского ярусов по фораминиферам (по материалам Англии и Русской платфо
мы).— Изв. АН СССР, серия геол., № 10.
Михайлов Н. П. 1957. Зоны подмосковного портланда.— Бюлл. МОИП, отд. гео
32, вып. 5.
Михайлов Н. П. 1961. Зональное подразделение нижнего волжского яруса и с
поставление его с бононом и портландом Северо-Западной Европы.— Тру
ВНИГРИ, вып. 29.
Михайлов Н. П. 1962. Зональное расчленение нижнего волжского яруса и его ан
логов. В кн.: «Доклады советских геологов к I Международному коллоквиуму
юрской системе». Изд-во АН Груз. ССР.
Мятлюк Е. В. 1939. Фораминиферы верхнеюрских и нижнемеловых отложен
Среднего Поволжья и Общего Сырта.— Труды НГРИ, серия А, вып. 120.
Никитин С. Н. 1881. Юрские образования между Рыбинском, Мологой и Мыш
ным.— Материалы для геологии России, 10.
Павлов А. П. 1965. Сравнительная стратиграфия бореального мезозоя Европ
Изд-во «Наука».
Розанов А. Н. 1913. О зонах подмосковного портланда и вероятном происхож
нии портландских фосфоритов под Москвой.— Материалы к познанию геологи
ского строения Российской империи, вып. 4.
Розанов А. Н. 1919. О зональной классификации отложений нижнего волжско
яруса Симбирской губернии.— Изв. Моск. отд. Геол. ком., I.
Фурсенко А. В., Поленова Е. Н., 1950. Фораминиферы нижнего волжского яр
са Эмбенской области (район Индерского озера).— Труды ВНИГРИ, вып. 49.
Хабарова Т. Н. 1959. Фораминиферы юрских отложений Саратовской области
Труды ВНИГРИ, вып. 137.
Шохина В. А. 1954. Фораминиферы юрских и меловых отложений Горьковской о
ласти — в «Палеонтол. сб.». ВНИГРИ, вып. I.
Bielecka W., Pozaryski W. 1954. Stratigrafia micropaleontologiczna gorne
malmu w Polace Srodkowej.— Prace Inst. geol., 12.
d'Orbigny A. 1850. Paleontologie française Terrains Jursasiques, t. I. Céphalopod
Paris.
Lloyd A. 1959. Arenaceous Foraminifera from the type Kimeridgian (Upper Jurassic)
Paleontology, 1, pt. 4.
Lloyd A. 1962. Polymorphinid, miliolid and rotaliform Foraminifera from the ty
Kimeridgian.— Micropaleontology, 8, N 3.

ZONAL SUBDIVISION OF THE STRATOTYPICAL SECTION OF THE VOLGIAN STAGE BASED ON FORAMINIFERA

L. G. DAIN, K. I. KUZNETSOVA

The paper deals with subdivision of the Upper Kimmeridgian and the Volgian st
of the Russian platform based on foraminifera. For the first time were in these de
sits distinguished microfaunistic zones: one zone in the Upper Kimmeridgian and 8
nes in the Volgian stage. In most cases they correspond to ammonitic zones concern
their scope. However, in the Upper Kimmeridgian the Pseudolamarckina pseudorja
nensis zone conforms with two ammonitic zones: Aulacostephanus pseudomutabilis a
Virgataxioceras fallax. Two subzones recognized within this zone correspond: the lo
subzone — to the Aulacostephanus pseudomutabilis zone, and the upper one — to
Virgataxioceras fallax zone. The similar picture can be observed in the lower part of
Lower Volgian substage. The Pseudolamarckina polonica zone corresponds to two am
nitic zones: Subplanites klimovi and Subplanites sokolovi; and two subzones recog
zed in it, the lower subzone with Verneuilina kirilla and the upper one with Höglund
gorodistchensis, may be correlated with the two abovementioned ammonitic zones.

We managed to give a more detailed subdivision of the middle substage of
Volgian stage having distinguished zones and subzones corresponding to ammor
zones and subzones according to foraminifera. Each of the zones contains a peculiar
raminiferal asemblage that consists of the most essential for stratigraphy groups: Li
lidae, Verneuolidae, Ataxophragmiidae, Nodosariidae, Ceratobuliminidae.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ
Вп. 14 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1971 г.

Т. Н. ГОРБАЧИК

(Московский Государственный Университет)

О РАННЕМЕЛОВЫХ ФОРАМИНИФЕРАХ КРЫМА

Число видов фораминифер в нижнемеловых отложениях Крыма приблизительно равняется 400—500. В целом среди них преобладают представители бентоса; планктонные формы, развитие которых в основном приурочено к баррем-альбскому времени, составляют всего около 30 видов, распределяющихся между 11 родами и 3 семействами. Среди бентоса преобладают формы с секреционной карбонатной стенкой, наряду с которыми распространены и агглютинированные формы. В отдельных частях разреза, например, в отложениях нижнего альба, виды с агглютинированной раковиной значительно преобладают.

По образу жизни все встреченные бентосные фораминиферы распределяются между прикрепленными (цементноприкрепленные) и свободно живущими. К прикрепленным относятся представители родов *Bullopora* и *Placopsilina*, поселяющиеся как на твердых участках субстрата, так и на раковинах других фораминифер, на обломках мшанок, на иглах морских ежей; сюда относятся также роды *Lituotuba* и *Tolypammina*, представители которых селятся на твердом субстрате.

Наиболее часто прикрепленные фораминиферы встречаются в отложениях берриаса и валанжина. Однако преобладающим является свободный бентос. Среди последнего наблюдаются формы свободнолежащие или передвигающиеся на очень незначительные расстояния, имеющие уплощенную, часто разветвленную раковину (роды *Ammolagena*, *Astrorhiza*, *Rhabdammina* и др.), а также формы с трохоидной, спиральной, винтовой или спирально-плоскостной раковиной, ползающие по субстрату или водорослям (роды *Discorbis*, *Gavelinella*, *Trocholina*, *Trochammina*, различные атаксофрагмииды и многие другие).

Большинство встреченных видов имеет широкое географическое распространение, но есть и эндемики и виды, географическое распространение которых в настоящее время недостаточно изучено. Много общих видов встречено в соответствующих отложениях ФРГ (северо-западная часть), Франции, Швейцарии, Болгарии, Центральной Польши, Италии, Северной Африки, Северного Кавказа, Западной Туркмении. Это является свидетельством сообщения раннемелового бассейна Крыма с другими частями обширного Средиземноморского бассейна.

Наиболее важны и интересны результаты сопоставления нижнемеловых отложений Крыма с таковыми Франции и Швейцарии, где находятся стратотипические разрезы ярусов нижнего мела. При сравнении со стратотипическими разрезами берриаса и валанжина оказалось, что в Крыму

отложения этих ярусов имеют значительно большую мощность и сод
жат значительно более разнообразный комплекс фораминифер.

Так, из стратотипа берриаса по наиболее полным сведениям (Mag
1965) определено 27 видов фораминифер (из них 5 не имеет видовых
званий), а из берриаса Крыма нами определено 109 видов. Около 15
дов являются общими для обоих регионов. Примерно такая же карти
наблюдается и при сравнении валанжинских комплексов фораминиф
Отложения готерива и баррема стратотипических и крымских разре
также содержат ряд общих видов. В интервале от берриаса до барре
расчленение по фораминиферам возможно лишь до подъяруса. В бар
ме, апте и альбе некоторыми исследователями выделяются зоны, со
ветствующие подъярусу или его части (Bolli, 1959, 1966; Moullade, 196
Нами проведено сопоставление этих зон с соответствующими слоя
нижнемеловых отложений в Крыму (Горбачик, Кречмар, 1969). Отло
ния апта и альба Крыма содержат комплекс фораминифер, очень бл
кий к комплексу из стратотипических или других разрезов Франции.

В истории развития раннемеловых фораминифер Крыма можно вы
лить несколько крупных этапов. Первый этап, соответствующий берр
готеривскому времени, тесно связан с верхнеюрским этапом разви
фауны и характеризуется преобладающим развитием нодозариид, ам
дисцид, эпистоминид и атаксофрагмиид и в меньшей степени — спир
линид, астроризид, текстуляриид. Второй этап, соответствующий барр
скому веку, является как бы периодом перестройки и заметного обно
ния состава фауны за счет появления и развития новых представите
роталиид (роды *Cavelinella, Conorotalites*), а также планктонных фо
минифер (род *Hedbergella*). Наряду с ними значительное место прод
жают занимать нодозариды, атаксофрагмииды и другие группы. И, на
нец, третий этап по характеру фауны уже значительно тяготеет к вер
меловой эпохе; в соответствующих ему отложениях апта и альба насчи
вается до 30 видов планктонных фораминифер, много аномалинид и д
гих роталиид, появляются гетерогелициды (роды *Pleurostomella, G
belina*), однако и здесь большую роль продолжают играть нодозарии
атаксофрагмииды и некоторые другие группы.

Ниже приводится краткая характеристика нижнемеловых отложе
Крыма по ярусам со списками и изображениями наиболее характер
видов фораминифер, а также описание 10 новых видов и одного но
рода.

Берриасский ярус. Отложения берриасского яруса протягивак
вдоль всего Горного Крыма, прерываясь только в районе Качинского п
нятия (р. Кача — р. Большой Салгир). В разрезах юго-западного и ц
рального Крыма (реки Бельбек, Бештерек, Сарысу и другие) породы
риаса залегают на размытой поверхности верхнеюрских отложени
в восточном Крыму наблюдается постепенный переход между отложе
ми верхнего титона и берриаса (р. Тонас, Феодосия и др.). Последние
рактеризуются сильной фациальной изменчивостью и непостоянст
мощностей (10—150 *м*). В юго-западном Крыму отложения берр
представлены частично известняками, частично толщей переслаив
песчаников и алевролитов; в центральном Крыму это в основном изв
няки, а в восточном — флишеподобное чередование глин, обломочны
вестняков и мергелей (р. Тонас) или переслаивание белых мергел
светлых мергелистых глин (Феодосия).

На основании изучения аммонитов В. В. Друщицем (1968) выдел
в берриасе две зоны: нижняя — *Berriasella grandis* и верхняя — *B.
sieri*. Нижняя зона характеризуется присутствием следующих видов
раминифер: *Melathrokerion spirialis*[1] (табл. I, фиг. 6), *Ammobaculite*

[1] В списках фауны фамилия автора указана лишь для видов, отсутствующих в та
распространения.

stans (табл. II, фиг. 1), *Belorussiella taurica* sp. nov. (табл. II, фиг. 5), neuilina subminuta sp. nov. (табл. II, фиг. 7), *V. angularis* sp. nov. бл. II, фиг. 6), *Tritaxia pyramidata* (табл. II, фиг. 9), *Discorbis crimi-* (табл. V, фиг. 3), *D. praelongus* sp. nov. (табл. V, фиг. 4), *Siphoninel-ntiqua* (табл. V, фиг. 6), *Hoeglundina* (?) *ultragranulata* sp. nov. бл. VI, фиг. 2), *Trocholina alpina* (табл. VII, фиг. 9), *T. elongata* бл. VII, фиг. 10), *T. molesta* (табл. VII, фиг. 11), *T. burlini* (табл. VII, . 12), *Spirillina italica* (табл. VII, фиг. 7), *Globispirillina neocomiana* бл. VII, фиг. 8), *Stomatostoecha* sp. (табл. I, фиг. 5), *Conorbina hetero-pha* sp. nov. (табл. V, фиг. 7), *Verneuilinoides neocomiensis* (табл. II, . 8), *Gaudryina hoterivica* (табл. II, фиг. 10), *Frondicularia crimica* бл. IV, фиг. 2), *Hoeglundina caracolla* (табл. VI, фиг. 1), *Patellina iculata* (табл. VII, фиг. 13).

В отложениях верхней зоны присутствует тот же комплекс фораминиф, к которому присоединяются многочисленные нодозариды: *Lenticu-ouachensis* (табл. IV, фиг. 8), *L. macra* Corbatchik, *L. collignoni* Esp. igal, *Frondicularia complexa* (табл. IV, фиг. 1), *Saracenaria latrun-* (табл. V, фиг. 1), *Tristix acutangulus* (табл. III, фиг. 9), *Palaeotex-ria crimica* sp. nov. (табл. II, фиг. 3, 4), *Triplasia emslandensis* Bart. rand, а в верхах *Lenticulina protodecimae* (табл. IV, фиг. 6).

Валанжинский ярус. Отложения валанжина распространены в тех же тках Горного Крыма, что и отложения берриаса. Литологически они более разнообразны и представлены глинами, песчаниками, глыбовы-конгломератами, мергелями, различными органогенными и органоген-бломочными известняками. На территории Крыма выделяется нижн валанжин в объеме аммонитовой зоны Kulianella roubaudiana и рний — зоны Neocomites neocomiensis. Мощность нижнего валанжи-изменяется от 10 до 270 *м*, а верхнего от 10 до 500 *м*. Наиболее ло отложения валанжина представлены в восточном (р. Тонас, Фео-я) и центральном Крыму (р. Сарысу).

Комплекс фораминифер, характеризующий нижний валанжин, сле-щий: *Lenticulina protodecimae, L. collignoni* Esp. et Sigal, *L. ouache-*s *L. ambanjabensis* Esp. et Sigal, *L. neocomiana* Romanova, *Saracenaria ncula, S. valanginiana* (табл. IV, фиг. 12), *Frondicularia complexa*, opalmula costata sp. nov. (табл. IV, фиг. 3), *Tristix acutangulus*, *Co-kina hofkeri* (табл. V, фиг. 8), *Quadratina elongata* sp. nov. (табл. III, 10), *Pseudosaracenaria truncata* Pathy, *Lamarckina asteriaformis* ysn. et Antonova. Кроме перечисленных встречен и ряд других, широ-распространенных видов, перешедших из берриаса.

В отложениях верхнего валанжина наряду с нижневаланжинскими ви-распространены: *Lenticulina guttata guttata* (табл. IV, фиг. 7), mobaculites eocretaceus (табл. II, фиг. 2), *Lingulina trilobitomorpha* ал. III, фиг. 11), *Haplophragmoides vocontianus* (табл. I, фиг. 4), *Fal-plmula malacialinensis* (табл. IV, фиг. 4) и др.

отеривский ярус. Готеривские отложения представлены в Крыму гли-, алевролитами, песчаниками, реже конгломератами и известняками. распространены так же широко, как отложения валанжина и отсут-от лишь в ряде разрезов центрального и юго-западного Крыма. Мощ-ь их изменяется от нескольких до 250 *м*. По аммонитам наиболее пол-обоснование готеривского возраста приводится В. В. Друщицем 0) для отложений, развитых в бассейне р. Качи (с. Верхоречье). рыму выделяется нижний готерив в объеме двух аммонитовых зон, ней — Acanthodiscus radiatus и Leopoldia leopoldi и верхней — Crio-ites duvali и Speetoniceras versicolor. Зоны верхнего готерива четко ыделяются.

отложениях нижнего готерива наиболее часто встречаются ракови-ледующих видов фораминифер: *Spirillina italica, Ammobaculites eo-*

cretaceus, Haplophragmoides vocontianus, Lenticulina nodosa (табл. фиг. 5), *L. ouachensis, Marginulinopsis sigali* (табл. IV, фиг. 10), *Gaudryina neocomica* (табл. III, фиг. 2), а также представители родов *Nodosaria, Dentalina, Astacolus, Tristix* и др.

В позднем готериве некоторые из перечисленных видов исчезают, другие продолжают существовать (см. табл. распространения характерных видов) и, кроме того, появляются *Lenticulina eichenbergi* (табл. фиг. 9), *L. münsteri* (Roemer), *Planularia tricarinella* (Reuss), *Nodosaria sceptum* Reuss, *Vaginulina striolata* Reuss и другие представители нодозариид.

Барремский ярус. Значительно хуже на территории Крыма развиты отложения баррема, часто они размыты. Там же, где отложения баррема сохранились (реки Кача, Альма, Бештерек), они представлены маломощными глинами и цефалоподовыми известняками или глыбовыми конгломератами (реки Тонас, Кучук-Карасу) мощностью до 210 *м*.

Отложения нижнего баррема с *Holcodiscus caillaudianus* содержат следующие виды фораминифер: *Lenticulina nodosa, L. eichenbergi, L. münsteri* (Roemer), *Marginulinopsis sigali, Gaudryina neocomica, P. lina infracretacea* Bartenstein, *Ramulina muricatina* Loeblich et Tap *Gavelinella barremiana* (табл. VI, фиг. 6), *Conorotalites bartensteini tensteini* (табл. VI, фиг. 4), *C. bartensteini intercedens* (табл. VI, фиг. и т. д.

В верхнем барреме аммонитовые зоны также не выделяются. В сейне р. Качи глины верхнего баррема содержат обильный комплекс раминифер. К видам, распространенным в нижнем барреме, присоняются: *Dorothia praeoxycona* (табл. III, фиг. 1), *Gaudryina elon* (табл. III, фиг. 3), *Spiroplectinata davidi* (табл. III, фиг. 6), *S. rob* (табл. III, фиг. 7), *Marginulina robusta* (табл. IV, фиг. 11), *Gavelin infracomplanata* (табл. VI, фиг. 7), *Clavihedbergella tuschepse* (табл. X, фиг. 9).

Аптский ярус. Отложения этого яруса широко развиты на террито Крыма и отсутствуют лишь на участке от р. Бурульчи до р. Боль Салгир и в некоторых районах юго-западного крыма. Апт всюду п ставлен глинами с конкрециями сидерита; максимальная мощность о жений апта достигает 200 *м*. Аммонитовые зоны в апте четко не в ляются. Расчленение аптских и альбских отложений по фораминифе на подъярусы и слои приведено в статье Горбачик и Кречмар (1969)

Наиболее характерными видами фораминифер для нижнего а кроме перешедших сюда из баррема (см. табл. распространения), ляются планктонные фораминиферы: *Hedbergella aptica* (табл. фиг. 1), *H. kugleri* (табл. VIII, фиг. 8), *Clavihedbergella globulifer* nov. (табл. X, фиг. 1), *C. subcretacea* (табл. X, фиг. 3), *Blowiella b* (табл. X, фиг. 2).

В нижней части верхнего апта распространены планктонные фо *Leupoldina pustulans* (табл. X, фиг. 6), *L. protuberans* (табл. X, фи *L. reicheli* (табл. X, фиг. 8), *Globigerinelloides ferreolensis* (табл фиг. 5), *G. algerianus* (табл. IX, фиг. 6), *Glavihedbergella biz* (табл. X, фиг. 4) и т. д. Для верхней части верхнего апта наиболее ха терны *Hedbergella aptica* (массовое количество), *H. trocoidea* (табл. фиг. 3), *Planomalina cheniorensis* (табл. IX, фиг. 4), *Blowiella saun* (табл. X, фиг. 5), *Gaudryina dividens* (табл. III, фиг. 8), *Saracenaria nosa* (табл. V, фиг. 2), *Discorbis wassoewizi* (табл. V, фиг. 5), вне появляются *Ticinella roberti* (табл. IX, фиг. 2), *Gavelinella intern* (табл. VII, фиг. 1) и ряд форм с агглютинированной раковиной, рас которых приходится на нижний альб.

Альбский ярус на территории Крыма представлен всеми тремя п ярусами. Это отложения глин и песчаников, развитые лучше всего

очном Крыму. Мощность их местами достигает 650 *м*. В центральном ого-западном Крыму отложения альба или отсутствуют, или развиты полно. Альбские отложения содержат мало остатков макрофауны и их счленение проводится в основном по фораминиферам.

Нижний альб характеризуется комплексом разнообразных агглютинирующих фораминифер, из которых наиболее часто встречаются *Glomospella gaultina* (табл. I, фиг. 1), *Haplophragmoides chapmani* (табл. I, г. 3), *H. rosaceus* (табл. I, фиг. 2), *Gaudryina filiformis* (табл. III, г. 4), *G. spissa* (табл. III, фиг. 5), кроме того, здесь продолжает речаться *Gavelinella intermedia*.

Для среднего альба характерным видом является *Hedbergella planispira* (табл. VIII, фиг. 2) и появляется ряд форм, основное развитие орых происходит в позднем альбе.

К видам, широко распространенным в верхнем альбе, относятся: *Gavelinella djaffarovi* (табл. VII, фиг. 2), *Pleurostomella subnodosa* бл. VII, фиг. 3, 4), *P. obtusa* (табл. VII, фиг. 5), *P. reussi* (табл. VII, г. 6), *Hedbergella globigerinellinoides* (табл. VII, фиг. 4), *H. infracretacea* (табл. VIII, фиг. 5). Впервые появляются в верхах верхнего альба *Hedbergella washitensis* (табл. VIII, фиг. 6), *H. portsdownensis* бл. VIII, фиг. 7), *Praeglobotruncana delrioensis* (табл. IX, фиг. 1), *Ehrenbergina manninella ticinensis* (табл. VIII, фиг. 3) и *Planomalina buxtorfi* бл. IX, фиг. 7), все они продолжают свое существование в сеномане.

ОПИСАНИЕ ФОРАМИНИФЕР

ОТРЯД TEXTULARIIDA

СЕМЕЙСТВО TEXTULARIIDAE EHRENBERG, 1838

Род *Palaeotextularia* Schubert, 1920

Palaeotextularia crimica Gorbatchik, sp. nov.

Табл. II, фиг. 3, 4

азвание вида от Крыма.

олотип — МГУ, Геологический факультет, № 83—170; нижний мел, риас; Крым, р. Тонас.

писание. Раковина ширококлиновидного очертания, уплощенная бковых сторон. В каждом ряду содержится от 7 до 9 камер. Камеры ела выпуклые, неправильных четырехугольных очертаний, иногда слегговидно изогнутые; ширина камер в два-три раза больше ее высоты. в между камерами косые, иногда мелко гранулированные. Устье макое щелевидное, септальная поверхность последней камеры выпукя. Стенка раковины карбонатная двухслойная, внутренний слой светй наружный — темный, несколько более тонкий. Поверхность раковибычно гладкая, иногда шероховатая вдоль оси раковины.

Размеры, *мм*[1]

Дл	Ш	Т
0,37	0,32	0,20

Изменчивость проявляется в непостоянстве формы раковины: рнаются экземпляры, расширяющиеся к устьевому концу быстро и сн постепенно. Часто наблюдаются формы асимметричные, когда шикамер одного ряда меньше, чем другого.

[1] К — число камер наружного оборота; $Д_1$ — большой диаметр, $Д_2$ — малый диаметр, Дл — длина, Ш — ширина, Т — толщина, В — высота раковины.

Распространение и возраст. Нижний мел, берриас и вал
жин Крыма.

Материал. Единичные экземпляры в отложениях берриаса р.
нас и валанжина р. Бельбек.

ОТРЯД ATAXOPHRAGMIIDA

СЕМЕЙСТВО ATAXOPHRAGMIIDAE SCHWAGER, 1877

Род *Belorussiella* Akimets, 1958

Belorussiella taurica Gorbatchik, sp. nov.

Табл. II, фиг. 5, 11

Название вида от Таврики.

Bolivina textularioides. Geroch; 1960, табл. V, фиг. 7 а, б; Горбачик, Шохина, 1
стр. 116, табл. XVIII, фиг. 9а, б; non Reuss, 1862.

Голотип — МГУ, Геологический факультет, № 83—193; нижний
берриас; Крым, р. Тонас.

Описание. Раковина небольшая, удлиненная с приостренной
чальной частью и широкоокруглым устьевым концом. Начальный т
рядный отдел раковины составляет $^1/_6$—$^1/_7$ часть всей раковины, сост
из 3—4 оборотов и характеризуется мелкими плохо различимыми кам
ми и неглубокими швами. Камеры двухрядной части широкие, выпук
скошенные книзу; швы углубленные. В двухрядной части наблюда
3—5 оборотов. При переходе от трехрядного отдела к двухрядному наб
дается некоторое перекручивание раковины. Устье в виде длинной и
да несколько изогнутой щели с параллельными сторонами, протягива
вдоль всей септальной поверхности до ее основания. Стенка раков
агглютинированная тонкозернистая. Зерна и цемент карбонатные, раз
зерен 0,2—0,4 *мк*. Поверхность раковины гладкая.

Размеры, *мм*

Дл	Ш	Т
0,68	0,22	0,16

Изменчивость. Наряду с узкими длинными раковинами, сто
которых почти параллельны, встречаются короткие конические фо
резко расширяющиеся к устьевому концу. Значительно варьируют ра
ры раковины (Дл от 0,33 до 0,66, Ш от 0,10 до 0,30, Т от 0,04 до 0

Сравнение. От морфологически близкого верхнемелового
B. bolivinaeformis Akimets (Акимец, 1958) описанный вид отлича
более широкими и низкими камерами и большим их числом, более уг
ленными септальными швами, большими размерами раковины и не
рым перекручиванием ее в начале двухрядного отдела, связанным
менением плоскости нарастания камер. При плохо различимой трех
ной части раковины род *Belorussiella* часто можно спутать с предст
телями рода *Bolivina*; изучение стенки в шлифах и тщательное рас
рение устья дает четкие критерии определения рода.

Распространение и возраст. Нижний мел, берриас Кры
Польши.

Материал. От 1 до 10 экземпляров хорошей и удовлетворител
сохранности во многих образцах из берриаса центрального и восто
Крыма (реки Бурульча, Тонас, Кучук-Карасу, с. Тополевка, с. Кур
Феодосия).

Род *Verneuilina* d'Orbingy, 1840

Verneuilina angularis Gorbatchik, sp. nov.

Табл. II, фиг. 6

азвание вида от angularis *лат.*— угловатый.

олотип—МГУ, Геологический факультет, № 83—178; нижний мел
ас; Крым, р. Тонас.

писание. Раковина с отчетливым трехрядным расположением ка-
конической формы, треугольная в поперечном сечении. В каждом
насчитывается 5—6 камер, в первых 1—2 оборотах камеры шарообб-
ые, плохо различимые, остальные камеры отделены друг от друга
кими швами, в плане имеют треугольные очертания и окаймлены
ьшим валиком или ребром. Камеры каждого оборота как бы нави-
над камерами предыдущего оборота. Верхняя поверхность камер
клая. Камеры широкие и низкие. Устье небольшое щелевидное. Зер-
цемент стенки карбонатные. Поверхность раковины шероховатая,
нно на ранних камерах.

Размеры, *мм*

Дл	Ш
0,60	0,41

авнение. Среди нижнемеловых видов близких форм не встре-
о.

спространение и возраст. Нижний мел, берриас Крыма.
атериал. От 1 до 5 экземпляров хорошей сохранности во многих
ах из отложений берриаса Крыма (реки Сарысу, Тонас, Кучук-
ау и др.).

Verneuilina subminuta Gorbatchik, sp. nov.

Табл. II, фиг. 7

азвание вида от *V. minuta* и sub *лат.*— близ.

олотип — МГУ, Геологический факультет, № 83—177; нижний мел,
с; Крым, р. Сарысу.

писание. Раковины с отчетливым трехрядным строением, коничеормы, быстро расширяющаяся к устьевому концу. В поперечном
овально-треугольная. В каждом ряду насчитывается 5—6 камер.
меры отделены друг от друга отчетливыми углубленными швами.
ы выпуклые неправильных овальных очертаний. Высота каждой
незначительно превышает ее ширину. Устье маленькое щелевидСенка очень тонкозернистая, зерна и цемент карбонатные. Поверхаковины гладкая.

Размеры, *мм*

Дл	Ш
0,53	0,34

Сравнение. Описанный вид несколько напоминает *Verneuilin nuta* (Said) из верхнеюрских (киммеридж) отложений Египта, но чается бо́льшим числом оборотов, более правильной формой и рас жением камер, значительно меньшими размерами устья.

Распространение и возраст. Верхняя юра, верхи вер титона и нижний мел, берриас Крыма.

Материал. От 1 до 10 экземпляров хорошей сохранности, во гих образцах из берриаса, реже титона Крыма (реки Сарысу, Тона чук-Карасу).

ОТРЯД NODOSARIIDA

СЕМЕЙСТВО NODOSARIIDAE EHRENBERG, 1838

Род *Quadratina* ten Dam, 1946

Quadratina elongata Gorbatchik, sp. nov.

Табл. III, фиг. 10

Название вида от elongata *лат.*— вытянутая.

Голотип — МГУ, Геологический факультет, № 83—204; нижни нижний валанжин; Крым, р. Сарысу.

Описание. Раковина длинная (длина раковины в 4—5 раз шает ширину), квадратная в поперечном сечении, состоит из 9—10 разделенных углубленными швами. С боковых сторон камеры очертания в виде высокого полумесяца. Боковые стороны отделен от друга острыми прозрачными килями, идущими от начальной к до устья. На последней камере кили более тупые. Устье круглое.

Размеры, *мм*

Дл	Ш
0,89	0,20

Распространение и возраст. Нижний мел, нижний жин Крыма.

Материал. Единичные экземпляры хорошей сохранности в с нижнего валанжина р. Сарысу.

Род *Falsopalmula* Bartenstein, 1948

Falsopalmula costata Gorbatchik, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 3

Название вида от costata *лат.*— ребристая.

Голотип — МГУ, Геологический факультет, № 83—243; нижн валанжин; Крым, Феодосия.

Описание. Раковина неправильно-овальных очертаний, пло спиральной части насчитывается 5—6 камер, имеющих треугольн тания на боковых сторонах раковины. В однорядной части — 3—4 новидных асимметричных камеры. Септальные швы спирально дуговидные, в однорядной части — перевернутые V-образные, в

ст покрыты мельчайшими вертикальными ребрышками

Размеры, *мм*

Дл	Ш	Т
0,57	0,28	0,08

Сравнение. От близких видов отличается ребристой скульптурой тельных швов.

Распространение и возраст. Нижний мел, валанжин Крыма.

Материал. По 1—3 экземпляра хорошей сохранности в образцах валанжинских отложений Крыма (реки Тонас и Кучук-Карасу, Феодо-

ОТРЯД ROTALIIDA

СЕМЕЙСТВО DISCORBIDAE EHRENBERG, 1838

Род *Discorbis* Lamarck, 1804

Discorbis praelongus Gorbatchik, sp. nov.

Табл. V, фиг. 4

Название вида от *D. longus* и prae *лат.*— пред.

Голотип—МГУ, Геологический факультет, № 83—264; нижний мел, рус; Крым, р. Тонас.

Описание. Раковина овальных очертаний, спиральная и пупочная оны слегка выпуклые с углублениями в центре. Камеры расположе- в двух оборотах. Камеры первого оборота со спиральной стороны ьмелкие, незначительно увеличивающиеся по мере роста раковины. вй оборот содержит 6—7 камер треугольных очертаний. Во втором ое обычно 6 значительно более крупных, быстро увеличивающихся треугольно-изогнутых очертаний. Последняя камера по величине со- ет почти третью часть оборота. Септальные швы линейные, углуб- ь, дуговидные. Камеры первого оборота расположены в углубле- иже камер второго оборота. С пупочной стороны камеры, мельче, овально-треугольные очертания, разделены косыми углубленными ими септальными швами. Пупочное углубление значительных раз- в имеет неправильные очертания. Контур раковины слабо лопаст- периферический край тупой. Устье обычно плохо различимо. Поверх- раковины гладкая.

Размеры, *мм*

$Д_1$	$Д_2$	В
0,56	0,45	0,20

зменчивость проявляется в незначительном колебании числа в оборотах (6—7) и размеров раковины ($Д_1$ от 0,50 до 0,62, $Д_2$ от 0,50, В от 0,18 до 0,21).

равнение. Описанный вид происходит от верхнеюрского (окс- *D. speciosus* Dain (Дайн, 1958), от которого он отличается бо́ль-

шими размерами, меньшей шириной камер на пупочной стороне, и формой пупочного углубления и более выпуклой пупочной стороной барремского вида *D. longus* Antonova (Антонова и др., 1964) наш отличается бо́льшими размерами, относительно более широкой и высо раковиной, выпуклыми камерами и глубокими септальными швам также наличием большого неправильной формы пупочного углублени

Распространение и возраст. Верхняя юра, верхи верх титона и нижний мел, берриас Крыма.

Материал. По 1—5 экземпляров хорошей сохранности в отдели образцах из верхнего титона и берриаса Крыма (реки Сарысу, Тон Кучук-Карасу, Феодосия и т. д.).

Род *Conorbina* Brotzen, 1936

Conorbina heteromorpha Gorbatchik, sp. nov.

Табл. V, фиг. 7

Название вида от hetero *лат.*— разный и morpha *лат.*— форма.

Голотип—МГУ, Геологический факультет, № 83—165; нижний берриас; Крым, р. Тонас.

Описание. Раковина округлых очертаний, выпуклая со спирал стороны и вогнутая с пупочной, состоит из четырех оборотов. Камеры вого и второго оборотов резко отличаются от камер третьего и четве размерами. В первом обороте насчитывается 7—8 очень мелких почт руглых или слабо овальных камер; во втором обороте также 7—8 к но они значительно больше, сравнительно быстро увеличиваются, и полулунную форму и разделены отчетливыми углубленными септаль швами дуговидной формы. В третьем и четвертом оборотах всего 1 длинных серповидных камеры, охватывающих весь предыдущий об швы между ними широкие двухконтурные, выступающие над пове стью раковины. На пупочной стороне камеры почти не различимы. тур раковины ровный округлый. Периферический край узкий пр ренный.

Размеры, *мм*

$Д_1$	$Д_2$	В
0,42	0,34	0,10

Изменчивость проявляется в различном числе камер первы оборотов (6—9) и в размерах раковины ($Д_1$ от 0,40 до 0,52, $Д_2$ от 0 0,40, В от 0,09 до 0,12).

Распространение и возраст. Нижний мел, берриас К

Материал. Единичные экземпляры хорошей сохранности в торых образцах из отложений берриаса Крыма (реки Тонас и Куч расу).

СЕМЕЙСТВО EPISTOMINIDAE BROTZEN, 1942

Род *Hoeglundina* Brotzen, 1948

Hoeglundina (?) *ultragranulata* Gorbatchik, sp. nov.

Табл. V, фиг. 2

Название вида от ultra *лат.*— сверх и granulata *лат.*— зернистая.

Голотип — МГУ, Геологический факультет, № 83—278, нижний мел, ориас; Крым, р. Тонас.

Описание. Раковина неправильно-овальных очертаний, крупная, равномерно двояковыпуклая. Спиральная сторона обычно менее выпуклая, пупочная — более выпуклая, почти коническая. Раковина состоит из 2-3 оборотов. В последнем обороте насчитывается от 9 до 15 камер. Камеры на спиральной и пупочной сторонах имеют очертания четырехугольников. Ширина камер почти вдвое превышает их высоту. Септальные швы косые, часто вдоль швов наблюдается бугорчатая скульптура. Характерная скульптура в виде крупных округлых или овальных бугорков развивается центральные части спиральной и пупочной сторон. Бугорки располагаются спирально, причем на спиральной стороне скульптурой покрыта бóльшая часть раковины, чем на пупочной.

Размеры, *мм*

$Д_1$	$Д_2$	В
0,58	0,42	0,28

Изменчивость проявляется в колебании размеров раковины ($Д_1$ от 0,50 до 1,02, $Д_2$ от 0,34 до 0,87, В от 0,25 до 0,57), числа камер последнего оборота (9—15) и в характере скульптуры — септальные швы у некоторых форм орнаментированы бугорками, у других форм нет; иногда бугорки располагаются и вдоль периферического края на пупочной стороне.

Распространение и возраст. Верхняя юра, верхи верхнего титона и нижний мел, берриас Крыма и Волыно-Подольской окраины Русской платформы.

Материал. По 5—10 экземпляров хорошей и удовлетворительной сохранности в некоторых образцах из верхнего титона и берриаса Крыма (р. Тонас и Кучук-Карасу, Феодосия).

СЕМЕЙСТВО SCHACKOINIDAE POKORNY, 1958

Род *Blowiella* Kretzschmar et Gorbatchik, gen. nov.

Название рода от названия типового вида *B. blowi*.

Типовой вид — *Blowiella blowi* (Bolli), 1959 (=*Planomalina blowi* Bolli); апт Тринидада.

Диагноз. Раковина спирально-плоскостная, иногда слегка асимметричная, более или менее инволютная. Периферический край широкий округлый. Септальные швы углубленные. Устье простое внутрикраевое, экваториальное, щелевидное или аркообразное, окаймлено губной пластинкой. При нарастании новой камеры губная пластинка полностью перекрывает. Стенка, возможно, первично однослойная, вторично едва заметно расслаивается; тонкопористая.

Видовой состав. Пока известны два вида — *B. blowi* (Bo (табл. X, фиг. 2, 10) и *B. saundesi* (Bolli), распространенных в аптск отложениях Тринидада, Западной Европы, СССР. Оба вида встреча в верхнеаптских отложениях Крыма.

Сравнение. Род *Blowiella* отличается от рода *Planomalina*, из торого он выделен, и от рода *Globigerinelloides* отсутствием многосл ного вторичного утолщения стенки, отсутствием септальных слоев на стания и, возможно, типом первичного строения стенки. От рода *Leup dina* — отсутствием удлиненных булавовидных выростов на периф камер и наличием септ между последними камерами (Горбачик, Кр мар, 1970). От рода *Clavihedbergella* отличается спирально-плоск ным строением раковины.

Род *Clavihedbergella* Banner et Blow,1959

Clavihedbergella globulifera Kretzschmar et Gorbatchik, sp. nov.

Табл. X, фиг. 1

Название вида от globus *лат.*— шар и fero *лат.*— носить.

Голотип — МГУ, Геологический факультет, № 121—72; нижний м верхний апт; Крым, р. Альма.

Описание. Раковина маленькая ($Д_1$ до 0,28 *мм*) низкоспиралы лево- и правозавернутая. Спиральная сторона раковины плоская слегка вогнутая, пупочная — всегда вогнутая. Контур раковины от ок лого до овального, лопастной. Периферический край широкий округл У взрослых форм наблюдается два оборота, в первом из которых — 5— камер, а во втором — 5, 5—7. Начальная камера и камеры первого рота шаровидные. Более поздние камеры имеют со спиральной стор овальные очертания. Камеры равномерно увеличиваются в разме Септальные швы прямые углубленные. Пупок широкий и глубокий. У окаймлено короткой губой. Губные пластинки при нарастании новых а мер перекрываются неполностью, концы их наблюдаются между пос ними двумя-тремя камерами. Стенка тонкая тонкопористая, возмо первично однослойная. Поверхность раковины гладкая. Наблюда микро- и макросферические особи.

Размеры, *мм* и отношения:

ч.к.	$Д_1$	$Д_2$	Т	$Д_1/Д_2$
6	0,27	0,24	0,10	1,12

Изменчивость проявляется в колебании размеров раковин ($Д_1$ от 0,19 до 0,28, $Д_2$ от 0,14 до 0,25, Т от 0,8 до 0,15, $Д_1/Д_2$ от 1,1 до 1,3).

Сравнение. Описанный вид отличается от *C. bizonae* (Cheva и *C. subcretacea* (Tappan) отсутствием удлиненных камер.

Распространение и возраст. Нижний мел, апт Крыма.

Материал. Более 200 экземпляров из аптских отложений Кр (реки Кача и Альма, Симферополь, с. Курское и др.).

Распространение характерных видов фораминифер в нижнемеловых отложениях Крыма [1]

Вид	титон	берриас		валанжин		готерив		баррем		апт		альб			сеноман
		н.	в.	н.	в.	н.	в.	н.	в.	н.	в.	н.	ср.	в.	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
rokerion spirialis Gorb.	—	—	—	—											
baculites inconstans Bart.															
nd	—	—	—	—											
ssiella taurica sp. nov.	—	—	—												
ilina submínuta sp. nov.	—	—	—												
a pyramidata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
bis crimicus Schokhina	—	—	—	—											
elongus sp. von.	—	—	—												
inella antiqua Gorb.	—	—	—												
ndina (?) *ultragranulata* r.	—	—	—												
llina alpina Leup.	—	—	—												
gata Leup.	—	—	—												
esta Gorb.	—	—	—	—	—	—									
'ini Gorb.	—	—	—	—	—	—									
na italica Dieni et Mass.	—	—	—	—	—	—	—								
pirillina neocomiana .	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
ostoecha sp.		—	—												
lina angularis sp. nov.		—	—												
na heteromorpha sp. nov.		—	—												
linoides neocomiensis t		—	—	—	—	—	—	—	—						
na hoterivica Tairov		—	—	—	—	—	—								
dularia crimica Schokhina		—	—	—	—										
dina caracolla (Roemer)		—	—	—	—	—									
a turriculata Dieni et s.		—	—	—	—										
extularia crimica sp. nov.			—	—											
lina protodecimae Dieni la.			—	—											
ina ouachensis l			—	—	—	—									
dularia complexa Pathy			—	—	—										
aria latruncula (Chalil).			—	—	—										
acutangulus (Reuss)			—	—	—										
mula costata sp. nov.			—	—	—										
na hofkeri (Bart. et id				—											
ina elongata sp.				—	—										
aria valanginiana Bart. ral					—										
ina guttata guttata Da					—	—									
uculites eocretaceus Bart. ral					—	—									

[1] В этой статье клансейский горизонт отнесен к верхнему апту, а не к нижнему альбу, как в предыдущих работах автора.

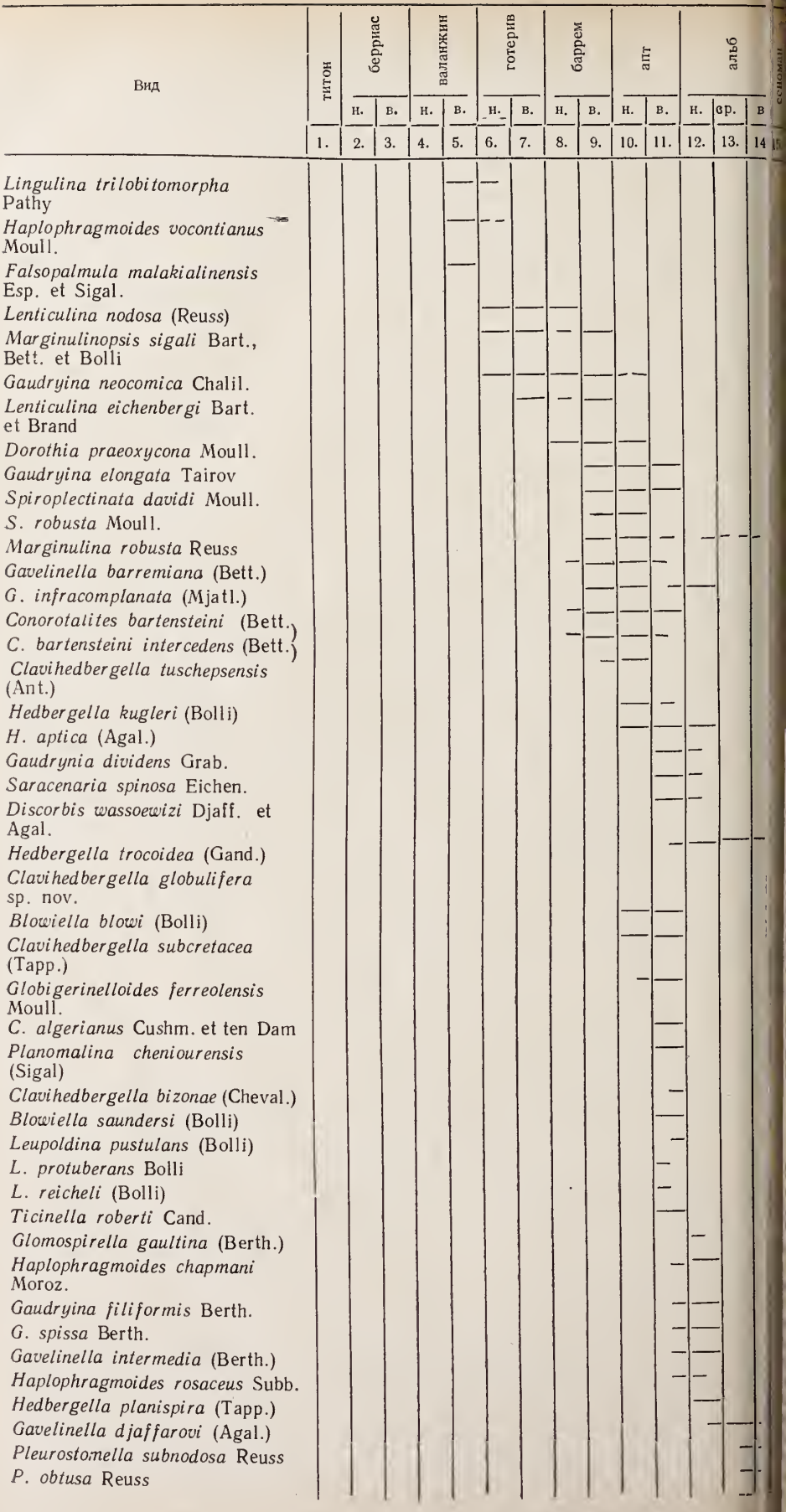

Вид
титон
берриас
валанжин
готерив
баррем
апт
альб
н.
в.
ср.
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
Lingulina trilobitomorpha Pathy
Haplophragmoides vocontianus Moull.
Falsopalmula malakialinensis Esp. et Sigal.
Lenticulina nodosa (Reuss)
Marginulinopsis sigali Bart., Bett. et Bolli
Gaudryina neocomica Chalil.
Lenticulina eichenbergi Bart. et Brand
Dorothia praeoxycona Moull.
Gaudryina elongata Tairov
Spiroplectinata davidi Moull.
S. robusta Moull.
Marginulina robusta Reuss
Gavelinella barremiana (Bett.)
G. infracomplanata (Mjatl.)
Conorotalites bartensteini (Bett.)
C. bartensteini intercedens (Bett.)
Clavihedbergella tuschepsensis (Ant.)
Hedbergella kugleri (Bolli)
H. aptica (Agal.)
Gaudrynia dividens Grab.
Saracenaria spinosa Eichen.
Discorbis wassoewizi Djaff. et Agal.
Hedbergella trocoidea (Gand.)
Clavihedbergella globulifera sp. nov.
Blowiella blowi (Bolli)
Clavihedbergella subcretacea (Tapp.)
Globigerinelloides ferreolensis Moull.
C. algerianus Cushm. et ten Dam
Planomalina cheniourensis (Sigal)
Clavihedbergella bizonae (Cheval.)
Blowiella saundersi (Bolli)
Leupoldina pustulans (Bolli)
L. protuberans Bolli
L. reicheli (Bolli)
Ticinella roberti Cand.
Glomospirella gaultina (Berth.)
Haplophragmoides chapmani Moroz.
Gaudryina filiformis Berth.
G. spissa Berth.
Gavelinella intermedia (Berth.)
Haplophragmoides rosaceus Subb.
Hedbergella planispira (Tapp.)
Gavelinella djaffarovi (Agal.)
Pleurostomella subnodosa Reuss
P. obtusa Reuss

Таблица (окончание)

Вид	титон	берриас		валанжин		готерив		баррем		апт		альб			сеноман
		н.	в.	н.	в.	н.	в.	н.	в.	н.	в.	в.	ср.	в.	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Preussi Berth.													—	—	
Hedbergella globigerinellinoides (Sbb).														—	—
H. infracretacea (Glaes.)														—	—
H. washitensis (Gars.)														—	—
H. portsdownensis (Will.-Mitch.)														—	—
Pseudoglobotruncana detrioensis (Limm.)														—	—
Thalmanninella ticinensis (Gand.)														—	—
Pseudomalina buxtorfi (Gand.)														—	—

ЛИТЕРАТУРА

Акимец В. С. 1958. О новом роде и виде фораминифер из верхнемеловых отложений Белоруссии.— Докл. АН БССР, 2, № 1.

Антонова З. А., Шмыгина Т. А., Гнедина А. Г., Калугина О. М. 1964. Фораминиферы неокома и апта междуречья Пшеха-Убин (Северо-Западный Кавказ).— Труды Краснодарского филиала ВНИИ, вып. 12.

Горбачик Т. Н., Шохина В. А. 1960. Фораминиферы. В кн.: Атлас нижнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма. Гостоптехиздат.

Горбачик Т. Н., Кречмар В. 1969. Расчленение апт-альбских отложений Крыма по планктонным фораминиферам.— Вестник МГУ, серия IV, геол., № 3.

Горбачик Т. Н., Кречмар В. 1970. Особенности сочленения камер у представителей рода *Leupoldina*.— Палеонтол. журн., № 3.

Дайн Л. Г. 1958. Новые роды и виды фораминифер.— Микрофауна СССР, сб. IX. Гостоптехиздат.

Душиц В. В. 1960. Нижнемеловые отложения Крыма.— В кн.: Атлас нижнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма. Гостоптехиздат.

Душиц В. В., Янин Б. Т., Горбачик Т. Н. и др. 1968. Особенности берриасского и валанжинского бассейнов Крыма и их населения.— Бюлл. МОИП, отд. геол., № 2.

Bolli H. 1959. Planktonic Foraminifera from the cretaceous of Trinidad.— Bull. Amer. Paleontol., 39, № 179.

Bolli H. 1966. Zonation of cretaceous to pliocene marine sediments based on planktonic foraminifera.— Reprinted from Boletin Informativo of the Association venezolana de geologia, minera y petroleo, Enero, v. 9, № 1.

Geroch S. 1960. Zespoly mikrofauny z kredy in paleogenu serii slaskiej w Beskidzie Slaskini.— Inst. Geol., Bull. 153.

Magne J. 1965. Le stratotype du berriasien; III — La microfaune.— Mem. Bur. Rech. Geol. et Min., № 34.

Mullade M. 1965. Nouvelle propositions pour l'etablissiment d'une zonation micropaleontologique de l'Aptien et de l'Albien Vocontiens.— Extrait du «C. R. Sommeire des seänces de la societe geologique de France», Fascicule 2.

Russ A. 1862. Foraminiferen des norddeutschen Hils und Golt.— Sitz. Acad. Wiss. Wien., 46.

ON EARLY CRETACEOUS FORAMINIFERA OF THE CRIMEA

T. N. GORBACHIK

Some 500 foraminiferal species have been identified from Lower Cretaceous deposits of the Crimea, benthos being predominant among them. There were nearly 300 species altogether of planktonic forms.

Most species are widely distributed; they have been known from corresponding deposits of West Europe, North Africa, the North Caucasus and Turkmenia. Endemic species can be found too. Subdivision based on foraminifera is possible up to a substage and sometimes to a stage in the interval from Berriasian to Barremian. A more detailed subdivision of Aptian and Albian deposits has been carried out according to planktonic foraminifera. Some stages can be distinguished in the development history of Early Cretaceous foraminifera of the Crimea. The first stage corresponding to the Berriasian — Hauterivian time is closely related to the Late Jurassic stage of the fauna development. The second stage falling on the Barremian age is the period of reconstruction and well pronounced renovation of the fauna composition at the expense of appearance and development of new representatives of rotaliids. And, at last, the third stage corresponding to the Aptian — Albian time concerning the character of fauna, gravitates considerably to the Upper Cretaceous epoch. A characteristic of fauna concerning stages is presented, as well as a table of stratigraphic distribution of the most peculiar foraminifers and their pictures and description of 10 new species and 1 new genus.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 14 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1971

В. А. КРАШЕНИННИКОВ

(Геологический институт АН СССР)

СТРАТИГРАФИЯ И ФОРАМИНИФЕРЫ КАЙНОЗОЙСКИХ ПЕЛАГИЧЕСКИХ ОСАДКОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

(по материалам глубоководного бурения)

ВВЕДЕНИЕ

К настоящему времени геологическое строение континентов и особе но стратиграфия чехла осадочных пород изучены с большими подробн стями. Геологи заглянули здесь в глубь истории почти на 3500 млн. лет таким оказался возраст пород в самых древних ядрах континентов. Пра да, хорошо известна геологическая история континентов лишь на про жении последних 600 млн. лет, более ранние ее этапы еще во многом с таются загадочными.

Геологическая изученность морских и океанических бассейнов на дится на более низком уровне, хотя именно в этой области знаний набл дается бурный прогресс. Используя новейшие геофизические методы, ге логи пришли к целому ряду важнейших выводов о структуре океани ского ложа. Были установлены тектонические поднятия (валы) и разд ляющие их впадины, огромные зоны разломов (рифтовые долины), пр тянувшиеся через срединные части всех океанов, не менее крупные п перечные разломы в земной коре, области интенсивного и замедленно накопления осадков, особенности в расположении магнитных аномали граница базальтового фундамента и вышележащих осадочных пород.

Однако эти методы исследования являются косвенными, ведь сам пород геологи в своем распоряжении не имеют. Что же касается труб сбрасываемых на дно океана с кораблей, то они приносят столбик ос ков (длиной до одного-двух десятков метров), возраст которых обыч не превышает 2 млн. лет (четвертичные отложения). Выходы неоге вых, палеогеновых и мезозойских пород на дне океанов чрезвычайно р ки. Самые древние из них были найдены в Атлантическом океане у Б гамских островов (верхняя юра) и в Тихом океане к востоку от бере Японии (нижний мел). Но и в этих случаях возраст осадочных пор составляет 150—140 млн. лет, т. е. много моложе возраста древней осадочных пород на континентах. В целом же строение осадочного ч ла на океаническом дне (т. е. характер отложений, последовательность напластования, возраст, соотношение с фундаментом), а также возра подстилающей базальтовой коры остаются слабо изученными. Полу ется резкий разрыв в наших знаниях о геологическом строении контин тов и океанических впадин, последние изучены гораздо хуже перв

Но площадь океанов составляет около трех четвертей от поверхности много шара, и, не ликвидировав этот разрыв, вряд ли можно рассчитывать на успешное решение сложных проблем теоретической и практической геологии. Только суммарная информация о строении континентов океанических бассейнов позволит правильно осветить геологическое звитие планеты, дать теоретическое объяснение геологическим процессам, обеспечить целенаправленное проведение поисков полезных ископаемых. Запасы последних на континентах не беспредельны. Уже сейс интенсивно разведываются и эксплуатируются месторождения нефт, газа, россыпи драгоценных камней и металлов в краевых частях рей и океанов, где глубины не превышают 200 *м*. Со всей серьезностью тает вопрос о минеральных ресурсах более глубоководных зон океаческих бассейнов.

Важная роль в решении названных проблем ложится на стратиграю. Именно она должна высказаться в пользу концепции фиксизма, итающей положение континентов с гранитным фундаментом и океанических впадин с базальтовым основанием относительно неизмененным, и концепции мобилизма в различных ее вариантах (т. е. теории расширения площади морского дна и дрифта континентов). Ведь каждая этих теорий предусматривает свое особое строение чехла осадочных род, различный возраст базальных слоев, определенное изменение его возраста от центра океанов к его периферии.

Изучение стратиграфии океанических осадков имеет еще одно огромное значение. Сейчас стратиграфией накоплен столь обширный фактический материал, что геологи переходят к разработке единых общепризнанных мировых (межконтинентальных) стратиграфических схем. Но как же можно говорить о мировых стратиграфических шкалах, если в основе их лежит информация с одной четвертой части планеты!

Вероятно, дату 11 августа 1968 г. нужно считать началом нового периода в геологической науке и практике. В этот день отправился в свой первый рейс «Гломар Челленджер» — корабль, снабженный оборудованием для глубоководного бурения в просторах мирового океана. Началось подлинное изучение геологии океанов по Проекту глубоководного бурения, когда в руки геологов попадает керн, столь обычный для нас при исследованиях на континентах. Недаром фирма Глобал Марин, которой принадлежит этот корабль, прибавила к сокращенному своему названию (Гломар) имя «Челленджер» — в память знаменитого корвета «Челленджер», избороздившего в конце прошлого века моря и океаны и добравшего колоссальный фактический материал. Обработка этого материала привела к качественному скачку в различных науках, связанных с изучением океана, его фауны и флоры. Сейчас же глубоководное бурение «Гломар Челленджера» для наших земных дел, земной геологии можно считать соизмеримым с получением первых образцов лунных пород.

Что же представляет собой проект глубоководного бурения и какие конструктивные особенности позволяют «Гломар Челленджеру» (рис. 1) проводить бурение на дне океанов, отделенному от поверхности многокилометровой толщей воды?

ПРОЕКТ ГЛУБОКОВОДНОГО БУРЕНИЯ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОРАБЛЯ «ГЛОМАР ЧЕЛЛЕНДЖЕР»

Сама идея бурения в океанических бассейнах уже многие годы привлекает внимание американских специалистов. Около 10 лет тому назад им был сформулирован проект Мохол. Конечная его цель заключалась в бурении базальтового ложа океана на глубину 10—12 *км* и достижении

Рис. 1. Корабль «Гломар Челленджер»

мантии Земли. В ходе подготовительных работ было пробурено 10 э
периментальных скважин у побережья Калифорнии и Мексики на г
бинах от 1000 до 3600 *м* океанического дна с проникновением до 15(
в толщу четвертичных, плиоценовых и миоценовых осадков (буре
велось с баржи, положение которой по отношению к буям, прикрепл
ным ко дну, контролировалось включением гребных винтов). Одн
выполнение проекта Мохол при помощи современных технических сред
оказалось практически нереальным. Тогда американские ученые обра
лись к не менее интересной, но более осуществимой проблеме — изу
нию чехла осадочных пород и подстилающего базальтового фундаме
океанов путем бурения с корабля особой конструкции.

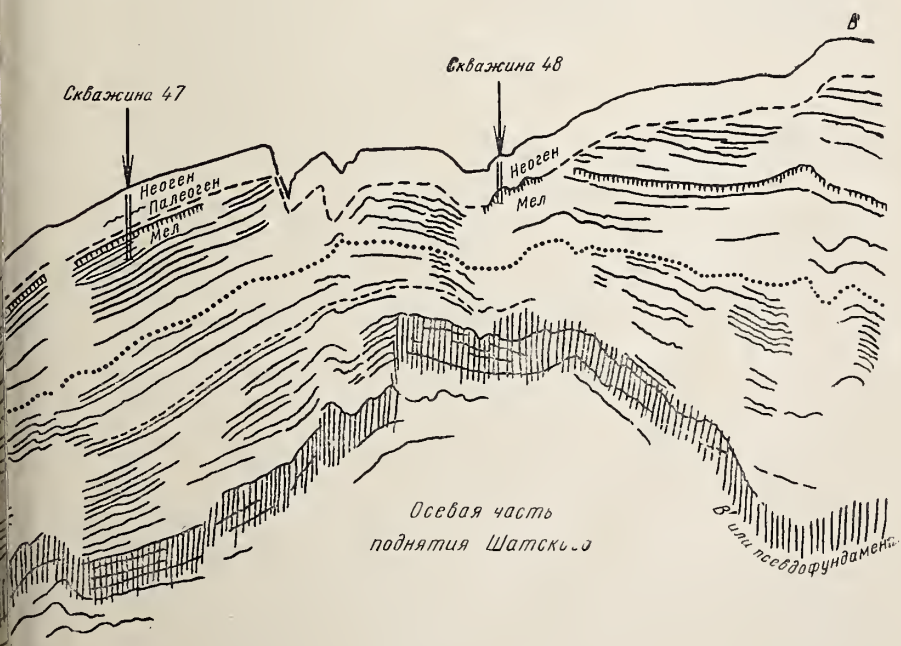
Конечно, и эта задача является необычайно сложной и дорогост
шей. Для воплощения ее в жизнь в мае 1964 г. был образован форма
ный консорциум из четырех крупнейших научно-исследовательских
ганизаций, занятых изучением геологии моря и геофизики: Инсти
наук о море, Майами; Геологическая обсерватория Ламонт-Дохер
Нью-Йорк; Скриппсовский институт океанографии, Калифорния; Ок
нографический институт Вудс Хоул, Массачусетс. Он получил осо
название — Объединение океанографических институтов по изучению
разцов пород из глубинных зон земли (Joint Oceanographic Institut
Deep Earth Sampling или сокращенно JOIDES). Руководящая рол
этом объединении возложена на Скриппсовский океанографический
ститут в Сан-Диего.

Пробное бурение в 1965 г. с корабля «Колдрилл» оказалось усп
ным. У берегов Флориды на глубинах от 25 до 1030 *м* было пробур
шесть скважин с проникновением в толщу палеогеновых и неогено
осадков с богатыми планктонными фораминиферами на глубину
320 *м* (Bunce et al., 1965). С учетом всех полученных результатов, в 19(

иканские специалисты окончательно сформулировали Проект глу-
водного бурения. Этот проект предусматривал девять двухмесячных
ов особого корабля (четыре рейса в Атлантическом океане и пять —
Тихом) с бурением скважин на глубинах океанического дна до
С м. Одновременно Конгресс США принял решение, согласно которо-
Национальный научный фонд выделил 12,6 млн. долларов консорциу-
з четырех океанографических институтов для осуществления Проек-
лубоководного бурения.

1967 г. консорциум заключил контракт с фирмой Глобал Марин на
еду корабля, приспособленного для бурения на огромных океаниче-
и глубинах. Не случайно выбор пал на эту фирму. Она специализи-
влась на поисках и разведке нефтегазовых месторождений в шель-
ей части морских бассейнов путем бурения с кораблей (а не только
рк или неподвижных платформ). Флот фирмы состоит из 13 судов
дизмещением от 1300 до 11 200 т. Накопленный опыт позволил пост-
ить четырнадцатый корабль (на верфи судостроительной компании
ингстон в Техасе) в крайне сжатые сроки — за 9 месяцев, причем
хническая оснащенность «Гломар Челленджера» делает его уникаль-
ым единственным в своем роде. В нем нашли воплощение многие до-
ижения современной науки и техники.

«Гломар Челленджер» характеризуется следующими параметрами:
дизмещение 10 500 т, длина 120 м, ширина 20 м, скорость 20 км/час;
манда — 50 человек, запасы дизельного топлива, продуктов, пресной
д (имеются также опреснители, производящие более 14 000 галлонов
ресной воды в день) позволяют кораблю автономное плавание свыше
ех месяцев. По крайней мере, шесть конструктивных особенностей
рабля и оборудования обеспечивают проведение геологических иссле
ваний и бурения.



с. Сейсмический профиль подводного поднятия Шатского (с искажением горизонтального масштаба по отношению к вертикальному)

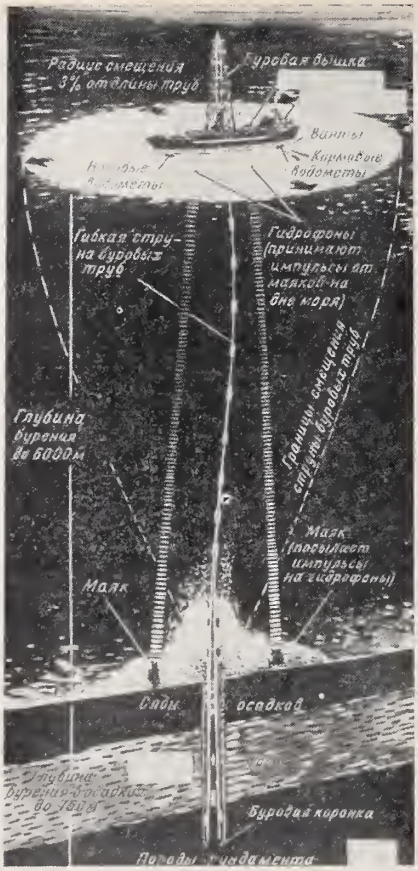


Рис. 3. Схема глубоководного бурения с борта корабля

Прежде всего корабль обл
очень хорошим «видением» ре
дна и строения чехла осадочны
род до базальтового фунда
вдоль всего своего курса. Дос
ется это проведением геофизич
(сейсмических) исследований.
дые 6 секунд за кормой разд
взрыв сжатого газа («возду
пушка»). Сейсмические волны
жаются от пластов наиболее
ных пород (кремни, вулканич
туфы, базальты) и регистриру
самописцем. На профилограмм
лучается рельеф морского д
разрез толщи осадочных поро
базальтового фундамента (ри
На профиле четко наблюдаютс
ложение отражающих горизо
изгибы слоев, несогласное сре
одних слоев другими, тектонич
нарушения (сбросы). В резул
геолог выбирает точку для бур
наиболее благоприятную для
ния поставленных задач. Ил
намечается серия скважин, п
они служат дополнением друг
гу, позволяя проникать все в
древние и древние слои пород.

После того, как точка бу
выбрана (географические коор
ты ее известны), корабль до
найти ее в океане. Для этого ис
зуется система спутниковой на
ции, состоящая из следующих элементов. На полярной орбите в
Земли (высота около 900 *км*) вращаются шесть спутников. Они полу
сигналы от наземной станции наведения и передают их далее на а
ну корабля. Серия таких сигналов, разделенных двухминутными
рывами, обрабатывается электронно-вычислительным устройством.
тонахождение корабля определяется с очень высокой степенью то
ти — ошибка не превышает 60—90 *м*, т. е. менее длины корпуса
(120 *м*). Для сравнения можно отметить, что та же ошибка при оп
лении координат иными, самыми совершенными методами соста
не менее 2 *км*. «Гломар Челленджер» — первое коммерческое
снабженное системой спутниковой навигации (до этого она испо
валась на военных надводных и подводных судах).

Корабль вышел в точку бурения. Теперь встает вопрос о том
удержать судно в этом положении. Ведь течения, ветры, волнения
бежно будут сносить корабль, а многокилометровые глубины не
ляют, конечно, удержать его с помощью якорей. Достигается это
применения сложной системы, носящей название динамической ко
ции положения корабля. Суть ее работы можно изложить следу
образом.

На дно моря опускается акустический буй (маяк) с двумя ис
ками колебаний различной длины волны. Эти колебания регистри
ся гидрофонами, расположенными ниже днища корабля, и далее
даются на второе электронно-вычислительное устройство. Ему

деленный режим регистрации интерференции волн. С изменением
сояния между судном и акустическим буем изменяется и характер
ференции. Электронно-вычислительная машина определяет вели-
и направление смещения и включает мощные водометы в носовой
омовой части корабля (они имеют вид тоннелей с пропеллерами
ти их) и винты «Гломар Челленджера». Поступательное движение
возвращает его в исходное положение. Допустимая величина сме-
я корабля от точки бурения не должна превышать 3% от глубины
3). Например, если бурение идет на глубине 1000 *м*, судно может
аться в круге радиусом 30 *м*, при глубине бурения в 6000 *м* этот ра-
возрастает до 180 *м*. Однако электронно-вычислительное устройство
искусно выполняет свою функцию, что даже в случае сильных
ей, ветров и волнения корабль удерживается практически в одной
же географической точке. Эта электронно-вычислительная машина
ается от первой большей памятью, поскольку ей приходится ввo-
ножество поправок (в связи с наклоном корпуса судна при качке
т.д.).

В центральной части «Гломар Челленджера» находится буровая
ш высотой около 43 *м* (58 *м* выше ватерлинии), придающая ему не-
ый вид. В случае сильной бортовой качки устойчивость уменьша-
. Для обеспечения безопасности на корабле имеется система, назы-
я «успокоитель качки». Она состоит из двух крупных танков
бортов корабля, в которых залито 550 *т* воды. Эта система гиро-
ески контролируется, т. е. при крене «Гломар Челленджера» на
борт вода начинает автоматически перекачиваться в правый танк
орот, как бы уравновешивая положение корабля. Воздействие ус-
теля качки весьма эффективно, им снимается 60% качки.

Сильнейшие штормы и тайфуны, нередкие в океанах, представляют
сную опасность для «Гломар Челленджера» в процессе бурения —
быть сломана и потеряна дорогостоящая колонна буровых труб.
ями с этим телевизионные антенны корабля три раза в день получа-
орбитальных спутников «сводку погоды» — картину расположения
чности на площади свыше 2 млн. квадратных миль. В результате
га буровиков имеет возможность заблаговременно поднять на борт
рование, а капитан — вывести судно из опасной зоны или избежать
ей с тайфуном.

Буровое оборудование «Гломар Челленджера» сконструировано с
ю богатейшего опыта нефтяных компаний США. Бурение осущест-
тся при помощи пятидюймовых труб длиной 27 *м*. Они занимают всю
ю часть судна (рис. 4), располагаясь в ячеях зубчатых цепей
(их запас труб составляет 11 400 *м*). При движении цепи очередная
сбрасывается на тележку, которая подвозит ее к буровой вышке.
руба захватывается подъемником и из горизонтального положе-
реводится в вертикальное. На концах трубы имеется нарезка и
инчивается с предыдущей, зажатой особым столом. Далее вся
а труб опускается (на 27 *м*) вниз через прорезь в днище корабля,
сс повторяется. Скорость монтажа буровой колонны весьма высо-
— около 800 *м* в час, демонтажа — примерно в два раза меньше.
ой гидравлический вертлюг вращает всю колонну буровых труб с
ной и утяжелителями на конце ее.

Процесс бурения проходит либо без отбора керна, либо с отбором
В первом случае полость труб закрывается так называемой цент-
ой коронкой, во втором — опускается десятиметровый грунтонос
иковой трубкой внутри, которая и заполняется керном. После из-
ия на палубу пластиковая трубка разрезается на шесть секций
м каждая) и керн поступает на исследование.

Рис. 4. Буровая установка «Гломар Челленджера». Носовая часть корабля буровыми трубами

Комплекс бурового оборудования на борту «Гломар Челлен включает множество других технически совершенных приспосо но и природа заготовила свои сюрпризы. В осадочных породах океанов встречено множество прослоев кремней. Даже алмазные ки быстро изнашиваются на них и бурение скважины приходит ращать — ведь после смены коронки невозможно попасть буров бой в отверстие на дне океана диаметром в 12 *см*. Сейчас амери специалисты разработали «систему повторного входа». На дно будет опускаться воронка с вырезом в центре (для прохождени вых труб) и источниками колебаний (маяками) по периферии.

не и будут «наводить» колонну буровых труб после смены коронки, п воляя продолжать бурение одной и той же скважины.

Конструктивные особенности оборудования на борту «Гломар Чел- джера» допускают бурение на глубинах океанического дна до 6000 *м* с роникновением в толщу отложений до 750 *м*.

Для изучения физических свойств пород применяется карротаж кважин (гамма, гамма гамма, нейтронный и электрокарротаж).

В кормовой части судна расположены лаборатории — литологиче- кая и микропалеонтологическая, хорошо оснащенные различными при- борами, оптикой, имеющие тщательно подобранную геологическую и па- леонтологическую литературу, коллекции типичных экземпляров микро- фауны. Научный коллектив состоит из 15—20 специалистов, в том числе четырех микропалеонтологов (фораминиферы мезозоя, фораминиферы кайнозоя, радиолярии, наннопланктон).

Научно-исследовательская работа по программе каждого рейса пред- ставляет собой законченный цикл. Первичная обработка материала проводится в лабораториях «Гломар Челленджера» (определение веще- ственного состава отложений, зональное расчленение по планктонным фораминиферам, радиоляриям, наннопланктону). Последующие четыре месяца посвящены более углубленному и многостороннему исследова- нию собранного материала в лабораториях различных институтов. За- тем происходит конференция участников рейса, где подводятся итоги, анализируются результаты исследований и рукопись готовится к печати. Научные результаты каждого рейса публикуются отдельным томом. На протяжении 1970 г. вышли в свет 9 томов экспедиции «Гломар Челленд- жера».

Исследования по Программе глубоководного бурения проводятся в международных водах, они затрагивают интересы мировой науки. Вероят- но, это было одной из причин, почему в каждый рейс приглашаются по два специалиста из других стран (ФРГ, Швейцария, Италия, Шве- ция, Новая Зеландия). Автор настоящей статьи был любезно приглашен Скриппсовским океанографическим институтом, Ла-Хойя, Калифорния, принять участие в VI рейсе «Гломар Челленджера». Пользуясь случаем, мы выражаем глубокую благодарность проф. У. Ниренбергу, директору Скриппсовского института, д-ру М. Питерсону, главному ученому Про- екта глубоководного бурения и д-ру У. Риделю, куратору палеонтологи- ческих и стратиграфических исследований. С большим удовольствием я вспоминаю своих коллег по работе — д-ра Р. Дугласа (фораминиферы мезозоя), д-ра Д. Бакри (наннопланктон), д-ра С. Клинга (радиолярии). Существенные расхождения в теоретических воззрениях не помешали нам добиться взаимопонимания и успешно завершить составление свод- ного отчета.

РЕЙС VI «ГЛОМАР ЧЕЛЛЕНДЖЕРА»

Рейс VI «Гломар Челленджера» проходил по маршруту Гонолулу (Гавайские острова) — о-в Гуам (Марианские острова) 10 июня—5 ав- густа 1969 г. Из Гонолулу корабль проследовал в направлении подня- тия Горайзон, пересек глубоководную впадину Маркуса-Неккера, вышел на поднятие Шатского, резко повернул на юго-запад в Филиппинское море, пересек глубоководную Марианскую борозду и посетил ряд райо- нов Каролинского поднятия; последние скважины были заложены в непосредственной близости от Гуама (рис. 5).

По ходу следования корабля пробурено 34 скважины максимальной глубиной до 350 *м*. Общий метраж скважин 2500 *м*, но выход керна составляет 700 *м*, поскольку некоторые скважины проходились с

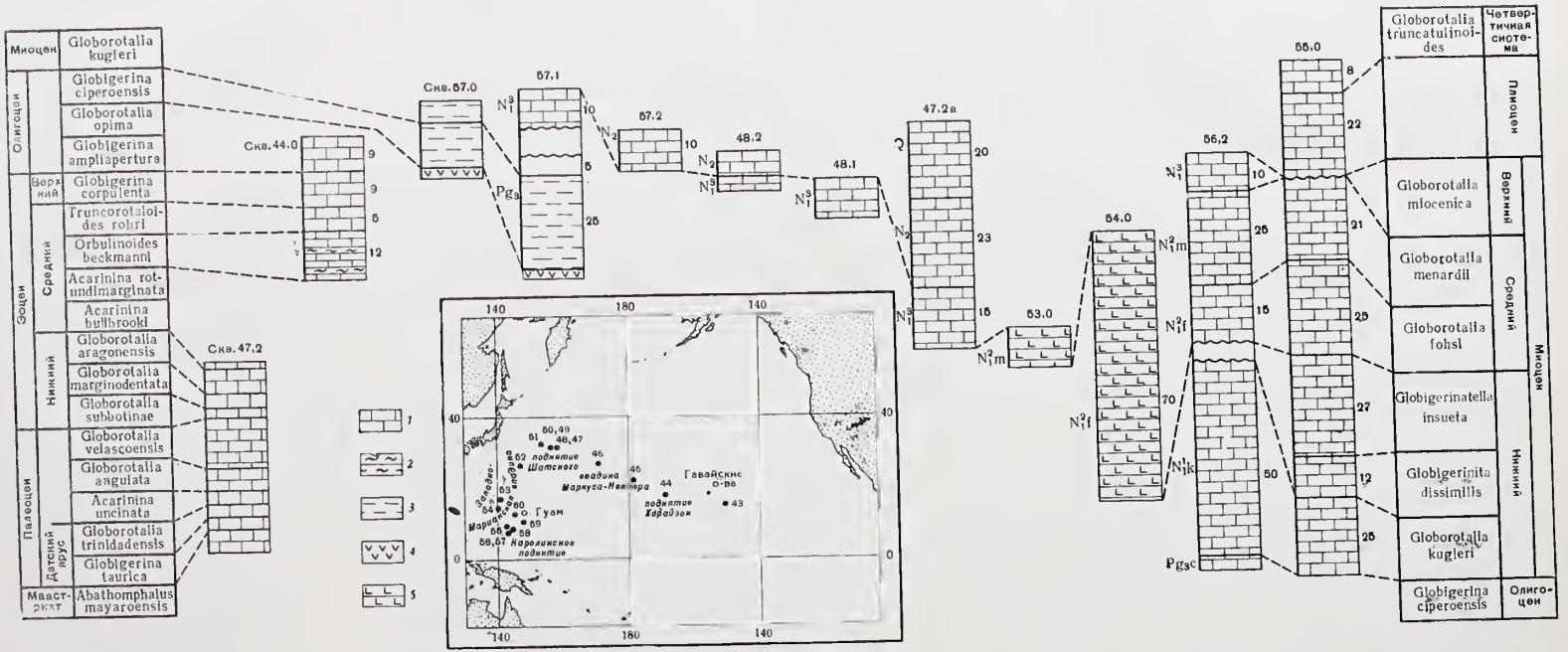


Рис. 5. Скважины, пробуренные в ходе рейса VI «Гломар Челленджер», и их расположение

стичным отбором керна. Наименьшая глубина океанического дна, на горой бурились скважины, 1500 *м*, наибольшая глубина — 6000 *м*.

Предварительные результаты шестого рейса в сжатой форме опубликованы в журнале Геотаймс (Fischer, Heezen, Krasheninnikov et al., 69); полное изложение фактического материала с рядом выводов дано рудах Проекта глубоководного бурения (Fischer, Heezen, Krasheninov et al., 1970). В настоящей статье фактический материал предлагается в обобщенном виде и значительно большее внимание уделяется ретическим вопросам биостратиграфии кайнозойских отложений.

Результаты стратиграфических исследований VI рейса «Гломар Челджера» оказались чрезвычайно важными и интересными, поскольку кажины вскрыли отложения широкого стратиграфического диапазона — от кровли юры до четвертичных.

Мезозойские отложения в фации карбонатных илов установлены в еро-западной части изученного района (поднятие Шатского; впадина ркуса-Неккера, к юго-западу от о-ва Мидуэй). Многочисленные прои кремней среди известняков и другие технические трудности в процессе бурения не позволили составить полный разрез мезозоя. Доказаоприсутствие отложений кровли юры-подошвы неокома, альба, сенона, турона, коньякского яруса — низов сантона и маастрихта.

Самые древние породы, залегающие выше базальтового фундамента, основании наннопланктона помещаются в кровлю юры. Бентосные аминиферы скорее свидетельствуют в пользу нижненеокомского возраста — *Dorothia oxycona* (Reuss), *Lenticulina münsteri* (Roemer), *L. subaltina* Bart., *L. incurvata* (Reuss), *L. calliopsis* (Reuss), *Citharina acuminata* (Reuss), *Tristix actuangulata* (Reuss), *Vaginulinopsis praecursoria* Bart. et Br., *Frondicularia hastata* Roemer [1]. Во всяком случае, это пока ые древние отложения, найденные на дне Тихого океана. Планктонные фораминиферы отсутствуют.

Альбские известняки характеризуются *Biticinella breggiensis* (Gand.), *ciella primula* Luterb., *T. roberti* (Gand.), *Hedbergella* aff. *trocoidea* ind.), *Planomalina cheniourensis* Sigal, *Schackoina* sp.

Сеноманские отложения, очевидно, принадлежат к средней части са (зона Rotalipora evoluta). Комплекс планктонных фораминифер ючает *Rotalipora evoluta* (Sigal), *R. greenhornesis* (Morrow), *R. cushmani* (Morrow), *Praeglobotruncana delrioensis* (Plumm.), *Planomalina horfi* (Gand.), *Globigerinelloides carseyi* (Bolli, Loebl. et Tapp.), *Schackoina cenomana* (Schacko), *Hedbergella delrioensis* (Carsey), *H. portsmouthensis* (Mitch.— Will.), *H. amabilis* (Loebl. et Tapp.), *H. planispira* (Tapp.), *Clavihedbergella moremani* (Cushm.), *Heterohelix washitensis* (Tapp.).

К туронскому ярусу отнесены известняки с *Marginotruncana helvetica* (Bolli), *M. sigali* (Mornod), *M. roddai* (Mar. et Zing.). Данные об осадках этого возраста весьма ограниченны.

Отложения коньякского — низов сантонского ярусов характеризуются *Marginotruncana concavata* (Brotz.), *M. coronata* (Bolli), *M. pseudolinneiana* Pess., *Globotruncana fornicata* (Plumm.), *Whiteinella inornata* (Bolli), *Heterohelix reussi* (Cushm.), *Sigalia deflaensis* (Sigal).

Маастрихтский ярус вскрыт почти в полном объеме на западном склоне поднятия Шатского, где мощность мелоподобных известняков превышает 30 *м*. Он подразделяется здесь на две части.

Нижние слои относятся к зоне Globotruncana gansseri. Среди планктонных фораминифер наиболее многочисленны *Globotruncana gansseri* Bolli, *G. arca* (Cushm.), *G. contusa* (Cushm.), *G. stuartiformis* (Dalb.),

---

[1] определения мезозойских фораминифер выполнены Р. Дугласом, Университет Вестерн Резерв, Кливленд, Огайо.

G. subcircumnodifer (Gand.), *G. fornicata* (Plumm.), *G. rosetta* (Plumm
G. elevata (Brotz.), *Globotruncanella havanensis* (Voorw.), *Trinitella sc
ti* (Bronn.), *Rugoglobigerina rugosa* (Plumm.), *R. hexacamerata* Bror
Pseudotextularia elegans (Rzehak), *P. intermedia* (de Klasz), *Racemigi
Lelina fructicosa* (Egger), *Pseudogümbelina excolata* (Cushm.), *P. cos
lata* (Cushm.).

Верхняя часть маастрихта соответствует зоне Abathomphalus maya
ensis. Комплекс планктонных фораминифер состоит из *Abathompha
mayaroensis* (Bolli), *A. intermedia* (Bolli), *Globotruncanella havaner
(Voorw.), *Globotruncana stuarti* (Lapp.), *G. aegyptiaca* (Nakk.), *G. c
tusa* (Cushm.), *G. stuartiformis* (Dalb.), *Rugoglobigerina hexacamer
Bronn., *Pseudotextularia deformis* de Klasz, *Racemigümbelina fructic
(Egger), *Pseudogümbelina excolata* (Cushm.), *Gublerina cuvillieri* Kil
ne, *Globigerinelloides subcarinatus* (White).

Начиная с маастрихта, разрез отложений, вскрытых скважинам
ходе рейса VI «Гломар Челленджера», становится почти непрерывным

СТРАТИГРАФИЯ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Бурение в северо-западной части Тихого океана показало, что сов
менные глубины океанического дна очень часто унаследованы от кай
зойского времени. Другими словами, зная глубину океана в каком-л
районе, обычно можно заранее предсказать литологические особенно
кайнозойских отложений.

На глубинах от 1500 до 3300 *м* (скв. 44,0 поднятия Хорайзон, скв. 4
47,1; 47,2; 48,1; 48,2 поднятия Шатского, скв. 55,0; 56,2; 57,0; 57,1;
Каролинского поднятия) отложения палеогена и неогена представл
белыми карбонатными органогенными илами, состоящими на 65—8
из кокколитофорид и дискоастерид и 33—14% планктонных форам
фер. Минеральные частицы (глинистый материал, вулканический пе
составляют ничтожный процент. Этот крайне однообразный белый
чий мел часто называется глобигериновым илом. Действительно, пл
тонные фораминиферы здесь обильны и разнообразны по системат
скому составу, но как составляющая часть породы значительно устуг
наннопланктону. На глубинах 3000—3300 *м* совместно с планктонн
фораминиферами встречаются довольно многочисленные радиолярии

На глубинах до 4200—4500 *м* кайнозой сложен светло-серыми,
ло-бурыми, зеленоватыми известково-глинистыми осадками, весьма
гатыми наннопланктоном и планктонными фораминиферами (скв. 5
58,2 к северо-востоку от Каролинского поднятия). С ними ассоции
обильные радиолярии и спикулы кремневых губок.

Карбонатные отложения палеоцена и эоцена очень часто, хотя
всегда, чередуются с прослоями черных и бурых кремней. В олигоце
неогене северо-западной части Тихого океана они совершенно отс
вуют.

На глубинах от 4600 до 5500 *м* (т. е. выше и ниже уровня карбо
ной компенсации) к кайнозою относятся бурые, коричневатые, гр
зеленоватые некарбонатные или слабо карбонатные глины и вулка
ские пеплы Филиппинской впадины (скв. 53 и 54), цеолитовые гл
диатомовые и радиоляриевые илы Марианской впадины (скв.
Планктонные фораминиферы обнаружены лишь в отдельных обра
глин, причем редкие их экземпляры характеризуются мелкими раз
ми, а раковины часто несут следы растворения.

Бурые и красные цеолитовые океанические глины, выстилающие
сальные равнины Тихого океана (глубины от 5500 до 6000 *м*), с
шенно лишены планктонных фораминифер. Принадлежность глин к

ю доказывается крайне спорадическими находками наннопланктона
в. 45 и 46 во впадине Маркуса-Неккера, скв. 51 и 52 на океаническом
е между поднятием Шатского и Японской глубоководной бороздой).
Восемнадцать скважин (из 34 пробуренных) вскрыли почти непре-
ный разрез кайнозойских карбонатных илов с многочисленными
ктонными фораминиферами (рис. 5). Небольшие стратиграфические
белы имеются лишь в среднем эоцене и олигоцене, поскольку разре-
скважин не перекрывают друг друга.

Установление в северо-западной части Тихого океана столь полной
ледовательности кайнозойских отложений с обильными фораминифе-
и имеет важное практическое и теоретическое значение.

Во-первых, мы получаем возможность разработать зональную стра-
графическую шкалу для пелагических осадков палеогенового и неоге-
ого времени океанического бассейна и сравнить ее с зональной шка-
синхроничных отложений, обнажающихся на территории современ-
континентов. По крайней мере, два вопроса ждут своего окончатель-
разрешения: 1) применима ли одна и та же зональная схема для
тиграфического расчленения палеогеновых и неогеновых отложений
нтинентах и в океанических бассейнах или же следует оперировать
я различными самостоятельными зональными схемами; 2) если су-
ствует единая зональная стратиграфическая шкала для палеогена и
на континентов и океанических впадин, каковы отличительные осо-
сти комплексов планктонных фораминифер из синхроничных отло-
ий на континентах и в океанических бассейнах (как результат раз-
й в биономических условиях).

Во-вторых, зональную стратиграфическую шкалу кайнозойских отло-
ий северо-западной и западной части Тихоокеанской области нельзя
ть детальной и хорошо обоснованной. Объясняется это тем, что па-
ен и неоген Японии (Asano, 1958, 1962a, b; Asano, Takayanagi, 1965;
o, Hatai, 1967; Saito, 1960, 1962, 1963; Takayanagi, Saito, 1962; Ma-
1967), о-ва Тайвань (Chang L., 1959a, 1959b; 1960, 1962a, 1962b,
1965, 1966, 1967; Chang S., 1965; Huang, 1963), Филиппин (Amato,
Bandy, 1963; Gonzales, 1960), Каролинских и Марианских островов
Todd, Johnson, 1960; Todd, Cloud, Low, Schmidt, 1954; Todd, 1966),
Гвинеи (Belford, 1962; Visser and Hermes, 1962) представлены мощ-
толщинами терригенных и вулканогенных пород с бедной фауной
нктонных фораминифер. Изучение стратиграфической последователь-
комплексов планктонных фораминифер затрудняется наличием пе-
ов в осадконакоплении, широким распространением мелководных
ений с бентосными фораминиферами. В тех же случаях, когда
еген и неоген сложены относительно глубоководными мергелями,
ми и глинистыми известняками — например, Соломоновы острова
avish, 1966), изменение ассоциаций планктонных фораминифер по
зу нельзя изучить детально из-за плохой обнаженности, сложной
ики и опять-таки перерывов в накоплении осадков. Карбонатные
с обильными планктонными фораминиферами на поднятиях Шат-
Хорайзон и Каролинском представляют великолепную возмож-
для разработки зональной стратиграфической шкалы палеогена и
а Тихоокеанской области.

Изложении фактического материала рейса VI «Гломар Челленд-
, мы сталкиваемся с большими трудностями стратиграфического и
нтологического порядка.

Номенклатура стратиграфических подразделений палеогена крайне
на. Объемы ярусов палеогена (по крайней мере, с точки зрения
кропалеонтологического содержания) понимаются столь неодина-
что использовать их практически невозможно. Мы вынуждены опе-
ать отделами и подотделами палеогена, но и в их интерпретации

Таблица 1

Корреляция зональных шкал палеогена, основанных на планктонных фораминиферах

Стратиграфическая шкала палеогена Средиземноморья и Карибского бассейна		Северо-Западная часть Тихого океана		Тринидад	Средиземноморье (Сирия)		СССР (Крым и Кавказ)	Стратиграфическая шкала палеогена СССР	
		Зоны	Подзоны	Зоны	Зоны	Подзоны	Зоны		
Олигоцен		Globigerina ciperoensis		Globigerina ciperoensis	Globigerina ciperoensis		Майкопская серия		Олигоцен
		Globorotalia opima		Globorotalia opima	Globorotalia opima				
		Globigerina ampliapertura		Globigerina ampliapertura	Globigerina ampliapertura				
Эоцен	Верхний	Globigerina corpulenta	Globorotalia cerro-azulensis	Globorotalia cerroazulensis	Globigerina corpulenta	Globorotalia cerro-azulensis	Bolivina		
			Globigerapsis semi-involuta	Globigerapsis semiinvoluta		Globigerapsis semi—involuta	«Globigerinoides conglobatus» и крупных глобигерин		
	Средний	Truncorotaloides rohri		Truncorotaloides rohri	Truncorotaloides rohri		Globigerina turcmenica	Верхний	Эоцен
		Orbulinoides beckmanni		Porticulasphaera mexicana	Hantkenina alabamensis		Hantkenina alabamensis		
		Acarinina rotundimarginata (отсутствует)		Globorotalia lehneri	Acarinina rotundimarginata		Acarinina rotundimarginata		
		Acarinina bullbrooki		Globigerapsis kugleri	A. bullbrooki	G. kugleri	Acarinina «crassaformis»	Средний	

Эоцен	Нижний	Globorotalia aragonensis	Acarinina pentacamerata / Globorotalia aragonensis	Globoborotalia palmerae / Globorotalia aragonensis	G. aragonensis и A. pentacamerata	A. pentacamerata / G. aragonensis	Globorotalia aragonensis		Средний	Эоцен
		Globorotalia marginodentata		Globorotalia formosa	Globorotalia subbotinae	G. marginodentata / G. subbotinae	Globorotalia subbotinae	G. marginodentata / G. subbotinae	Нижний	
		Globorotalia subbotinae		Globorotalia rex						
Палеоцен	Верхний	Globorotalia velascoensis	Globorotalia velascoensis / Globorotalia pseudomenardii	Globorotalia velascoensis / Globorotalia pseudomenardii	Globorotalia velascoensis	Верхняя подзона / Нижняя подзона	Acarinina subsphaerica	A. acarinata / A. subsphaerica	Верхний	Палеоцен
	Нижний	Globorotalia angulata	Globorotalia conicotruncata / Globorotalia angulata	Globorotalia pusilla	Globorotalia angulata	G. conicotruncata / G. angulata	Globorotalia angulata	G. tadjikistanensis / G. conicotruncata / G. angulata	Нижний	
		Acarinina uncinata		Globorotalia uncinata	Acarinina uncinata		Acarinina inconstans		Датский ярус	Верхний мел
Датский ярус	Самый нижний	Globorotalia trinidadensis		Globorotalia trinidadensis	G. triloculinoides и G. pseudobulloides		Globigerina trivialis			
		Globigerina taurica		?	Globigerina eobulloides		Globigerina taurica			
Верхний мел	Маастрихт	Abathomphalus mayaroensis		Abathomphalus mayaroensis	Abathomphalus mayaroensis		Abathomphalus mayaroensis		Маастрихтский ярус	

Корреляция зональных шкал неогена, основанных на планктонных фораминиферах

Стратиграфическая шкала неогеновых отложений северо-западной части Тихого океана					Тринидад (Bolli, 1957)	Средиземноморье (Крашенинников, 1966)	Карибский бассейн, Средиземноморье, Тихий океан (Banner, Blow, 1965; Blow, 1969)			
Отдел	Подотдел	Ярус	Зона	Подзона						
Плиоцен	Верхняя часть	?	?	Globorotalia tosaensis		Плиоцен	№ 21. Globorotalia tosaensis	Астий заанклиен		Плиоцен
	Нижняя часть			Sph. dehiscens — G. altispira — P. obliquiloculata			№ 20. G. multicamerata — P. obliquiloculata № 19. Sph. dehiscens — G. altispira			
Миоцен	Верхний	Мессинский	Globorotalia miocenica	G. tumida — Sph. paenedehiscens G. plesiotumida		Мессинский	№ 18. G. tumida tumida — Sph. paenedehiscens № 17. G. tumida plesiotumida	Мессинский		Поздний миоцен
	Средний	Тортонский	Globorotalia menardii	G. acostaensis — G. continuosa G. mayeri	G. menardii G. mayeri G. fohsi robusta G. fohsi lobata G. fohsi fohsi G. fohsi barisanensis	Тортонский ? Нижняя часть среднего миоцена	№ 16. G. acostaensis — G. merotumida № 15. G. continuosa № 14. G. nepenthes — G. siakensis № 13. Sph. subdehiscens — Globigerina druryi № 12. G. fohsi № 11. G. praefohsi № 10. G. peripheroacuta № 9. O. suturalis — G. peripheroronda	Тортонский Лангийский		Средний миоцен
		?	Globorotalia fohsi							
	Нижний	Бурдигальский	Globigerinatella insueta	P. glomerosa G. bisphaerica G. dehiscens	Globigerinatella insueta G. stainforthi	Бурдигальский «Аквитанский»	№ 8. G. insueta — G. sicanus № 7. G. insueta — G. trilobus № 6. G. insucta — G. dissimilis № 5. G. praedehiscens — G. dehiscens	Бурдигальский Аквитанский	Жиронди	Ранний миоцен
		«Аквитанский»	Globigerinita dissimilis		G. dissimilis					

ются существенные противоречия. Так, объем палеоцена часто рас-
яется за счет включения датского яруса; резко меняется объем оли-
на в связи с понижением или повышением по разрезу границы па-
ена и неогена. Крупные противоречия существуют между геологами
н Средиземноморья и Карибского бассейна, с одной стороны, Совет-
о Союза и некоторых стран Европы,— с другой (табл. 1), в интер-
ации подотделов эоцена.

емногим лучше положение с ярусами миоцена и особенно плиоцена,
за последние годы достигнут определенный прогресс в отношении
игальского, тортонского и мессинского ярусов. Однако ярусные под-
еления плиоцена, нижних частей нижнего и среднего миоцена со-
енно неясны. В настоящей работе миоцен подразделяется только
одотделы, но объемы их в литературе трактуются противоречиво.
енно это касается нижнего миоцена. Его нижняя граница прово-
ı по кровле или подошве зоны Globorotalia kugleri, внутри зоны
gerina ciperoensis и т. д.; верхняя граница — по уровню Praeorbu-
glomerosa или уровню Orbulina suturalis. Иногда нижний миоцен
чает даже часть отложений с Orbulina suturalis (лангийский ярус
гов Италии). Если в Европе тортонский ярус, как правило, венчает
дий миоцен, то в работах некоторых американских геологов им на-
ется верхний миоцен (табл. 2).

сложившейся запутанной ситуации с крупными стратиграфически-
одразделениями (ярусы, подотделы, отделы) наилучшим выходом
ется использование зональных шкал. В современной геологической
атуре смысл термина «зона» интерпретируется различным образом
иостратиграфическая зона и различные разновидности биострати-
ической зоны). Под названием зона, мы подразумеваем хроностра-
рфическую единицу типа оппельзоны «Зона (по фауне планктонных
минифер) — отложения, образовавшиеся за время существования
еленного комплекса планктонных фораминифер, представляющего
пэволюционного развития данной группы микрофауны. Протяжен-
т зоны — межконтинентальная (приближающаяся к планетарной).
является наименьшей (пятой) единицей Международной стратигра-
кой шкалы и соподчинена ярусу (или равна ему)» (Крашенинни-
, 969а, стр. 142). Важнейшая особенность рассматриваемых зон за-
ается в том, что они в одинаковой последовательности сменяют друг
т в любом районе, по крайней мере, тропической и субтропической
ати. Это обстоятельство доказывает синхронное изменение планк-
х фораминифер, подтверждая сам факт существования зон и точ-
т совпадения их границ в разных районах земного шара.

Зона называется по одному из наиболее характерных видов планк-
х фораминифер, достигающему максимального расцвета на данном
а графическом уровне и пользующемуся всесветным распростране-
м (индекс-вид), но определяется она зональным комплексом форами-
е. В пределах зоны состав планктонных фораминифер меняется в
имости от климатических поясов и особенностей биономической
новки (т. е. состав планктонных фораминифер находится в косвен-
связи с характером осадков). В результате каждая зона содержит
лько конкретных ассоциаций планктонных фораминифер, составля-
и один суммарный (зональный) комплекс. Таким образом, зона
быть установлена с помощью ассоциации планктонных форами-
е, в которой отсутствует индекс-вид и ряд других руководящих
о.

Для палеогеновых отложений существует несколько зональных шкал.
ген северной части субтропической области прекрасно расчленен
ны на территории СССР (Крым, Кавказ, Закаспийская область) в
ультате исследований Н. Н. Субботиной (1936, 1947, 1953, 1960),

В. Г. Морозовой (1959а, б, 1960), Д. М. Халилова (1948, 1956, 19
Е. К. Шуцкой (1956, 1960, 1964) и других. На конференции в Г
(1955 г.) была сформулирована Унифицированная зональная схема с
тиграфии палеогена юга Европейской части СССР (1959), дополне
впоследствии Решениями Стратиграфической комиссии по палео
СССР (1963).

Зональная стратиграфическая шкала палеогеновых отложений
пической области разработана Болли (Bolli, 1957a, b) на о-ве Трини
Она получила свое признание во многих других странах тропическо
субтропического пояса.

Названные выше зональные шкалы палеогена проверены нами (
шенинников, 1964, 1965а, б, в; Krasheninnikov et al., 1968) на матер
палеогеновых отложений промежуточной области — различных с
Средиземноморья (Сирия, ОАР, Тунис, Югославия). Эти исследов
показали, что зональные шкалы палеогена СССР и Тринидада л
сопоставимы (несмотря на существенные различия фауны планкто
фораминифер), а подавляющее большинство зон является хроност
графическими единицами. Различные наименования синхронных з
данном случае не столь уж важны.

С точки зрения практики стратиграфических исследований не
рые зоны рациональнее рассматривать в качестве подзон. После
также основаны на эволюционном развитии микрофауны и относят
категории хроностратиграфических подразделений. Однако разл
ассоциаций планктонных фораминифер смежных подзон невелики (
два новых вида или различное процентное соотношение одних и те
видов фораминифер), а границы между ними весьма неотчетливы. В
чае обеднения микрофауны или ее плохой сохранности выделение
зон становится затруднительным, тогда как установление зон ос
препятствий не встречает.

Зональная стратиграфическая шкала, используемая нами для
членения палеогеновых отложений северо-западной части Тихого
на, несколько менее детальна, чем некоторые другие зональные ш
Но все ее зоны и, очевидно, подзоны — хроностратиграфические е
цы. Сменяя друг друга в одной и той же последовательности, они
ляются повсеместно на территории тропической и субтропической
сти — от 50—45° с. ш. (т. е. широты Южной Франции, Северной Ит
Швейцарии, Крыма и Кавказа) и до 45° ю. ш. (т. е. широты южной
Новой Зеландии).

Детальные зональные шкалы миоценовых отложений предло
Болли (Bolli, 1957c, 1959, 1966), Болли и Бермудецем (Bolli, Berm
1965), Блоу (Blow, 1956, 1969), Беннером и Блоу (Banner, Blow,
и другими исследователями. Некоторые зоны этих стратиграфич
схем принадлежат к категории местных биостратиграфических зон,
гие — являются хроностратиграфическими подразделениями, но их
вильнее считать подзонами. При изучении миоценовых отложений
точного Средиземноморья (Сирия) нами выделено пять зон, равн
ных в то же самое время ярусам (Крашенинников, 1966, 1969б; Кр
ninnikov, 1968). Эти зоны (ярусы) прекрасно прослеживаются в
диземноморье, бассейне Тихого и Атлантического океанов. Они
использованы при стратиграфическом расчленении миоценовых ос
северо-западной части Тихого океана.

На табл. 1 и 2 показано сопоставление зональных шкал палеоге
и неогеновых отложений северо-западной части Тихого океана, К
ского бассейна, Средиземноморья и СССР (Крымско-Кавказска
ласть), а также различное понимание отделов и подотделов.

Палеонтологические трудности в изложении фактического мате
объясняются противоречиями в отношении номенклатуры планкто

аминифер — различным пониманием объема родов и видов форами-
ер, разным толкованием синонимики видов. Эти противоречия стано-
я особенно очевидными, когда сравниваются результаты исследова-
микропалеонтологов разных стран и континентов.
Исследования по Программе глубоководного бурения несомненно от-
вают новую страницу в истории геологических знаний. Они имеют
дународное значение, а результаты исследований должны быть по-
ты геологам и палеонтологам разных стран. Именно эта причина
ждает давать соответствующие пояснения в случае противоречивой
рпретации стратиграфических подразделений и палеонтологических
онов.
иже кратко излагается стратиграфия кайнозойских отложений се-
-западной части Тихого океана, содержащих планктонные форами-
ры.

Палеоген

алеогеновые отложения вскрыты скважинами в трех районах: на
тии Шатского, 32°27′ с. ш., глубины 2600—2700 *м* (палеоцен — ба-
ные слои среднего эоцена), поднятии Хорайзон, 19°18′ с. ш., глубина
м (средний эоцен — нижняя часть олигоцена) и Каролинском подт-
и, 8—9° с. ш., глубины 2500—3300 *м* (олигоцен без нижней его ча-
). Как уже отмечалось, разрезы трех районов не перекрывают друг
а, чем объясняется отсутствие в зональной стратиграфической шка-
ны Globorotalia lehneri среднего эоцена (зона Acarinina rotundimar-
а по терминологии палеонтологов СССР) и зоны Globorotalia
а олигоцена. По этой же причине оказывается невозможным про-
дить влияние климатических поясов на состав планктонных форами-
ф в пределах какой-либо зоны, хотя поднятия Шатского и Каролин-
разделены большим расстоянием (около 24°) по меридиану.
Палеоцен. В настоящей работе датский ярус рассматривается в
ве палеоцена, хотя официально он венчает верхний мел. Без при-
ов стратиграфического перерыва палеоцен залегает на белых орга-
ных меловых илах верхней части маастрихтского яруса (зона
omphalus mayaroensis). К сожалению, из-за технических непо-
к в процессе бурения маастрихт и базальные слои датского яруса
Globigerina taurica) разделены осадками, представляющими со-
механическую смесь органогенных илов маастрихта и датского
с. Если же сравнивать чистые комплексы планктонных фораминифер
оны Abathomphalus mayaroensis (кровля маастрихта) и зоны Glo-
na taurica (подошва датского яруса), то в пелагических осадках
го океана на границе верхнего мела и палеогена наблюдается то же
трофически быстрое изменение планктона, что и в синхроничных
сениях на континентах. Изменение планктоных фораминифер на
цах зон, подотделов, отделов и систем в пределах кайнозойской
ы происходит гораздо более постепенно.
Палеоценовые отложения подразделяются на следующие пять зон
у вверх): Globigerina taurica, Globorotalia trinidadensis, Acarinina
iata, Globorotalia angulata (с двумя подзонами), Globorotalia ve-
ensis (с двумя подзонами).
Зона Globigerina taurica характеризуется обильными мелкими гло-
инами с тонкой и гладкой стенкой раковины: *Globigerina taurica*
., *G. eobulloides* Moroz., *G. theodosica* Moroz., *G. tetragona* Moroz.,
ntagona Moroz., *G. hemisphaerica* Moroz., *G. fringa* Subb., *G. sabina*
et Premoli Silva, *G. minutula* Lut. et Premoli Silva. Виды глобиге-

рин, описанные В. Г. Морозовой (1959б, 1961) в качестве новых, отн
ся ею к особому подроду *Eoglobigerina*. В большом количестве экз
ляров встречаются *Globigerina daubjergensis* Bronn., *Gümbelitria gularis* Moroz., *Chilogümbelina morsei* (Kline), *Ch. taurica* Moroz. *midwayensis* (Cushm.); здесь же появляется *Globorotalia pseudobull* (Plumm.). Мощность отложений зоны 1,0—1,3 *м*. В действитель она может быть несколько больше, так как ниже располагаются мешанные при бурении маастрихтские и датские карбонатные илы ностью около 4,5 *м*.

Зона Globigerina taurica установлена В. Г. Морозовой (1961) и слежена на территории Крыма и Кавказа. Синхроничные отложения названием зоны Globigerina eobulloides выделены в Сирии (Краш ников, 1964, 1965а), на побережье Красного моря и в долине Нила, (Krasheninnikov, Abdel-Razik, 1969; Fahmi, Krasheninnikov et al., 1 В Италии зоне Globigerina taurica соответствует зона Globigerina bina и, очевидно, нижняя часть зоны Globorotalia pseudobulloid Globigerina daubjergensis (Luterbacher, Premoli Silva, 1962). В унификации используется название — зона Globigerina taurica. новление этой зоны в разрезе кайнозойских осадков поднятия Шат свидетельствует о принадлежности ее к категории хроностратигра ских единиц.

Зона Globorotalia trinidadensis отличается многочисленными *G rotalia pseudobulloides* (Plumm.), *G. trinidadensis* Bolli, *Globig daubjergensis* Bronn., *Gümbelitria irregularis* Moroz., *Chilogümb midwayensis* (Cushm.), *Ch. morsei* (Kline), *Ch. taurica* Moroz. В нес ко меньшем количестве экземпляров встречаются *Globorotalia com sa* (Plumm.), *Globigerina trivialis* Subb., *G. varianta* Subb., *G. edita* относительно редка *G. triloculinoides* Plumm. В подошве зоны об *Globigerina tetragona* Moroz., *G. pentagona* Moroz., *G. theodosica* M в кровле появляются редкие *Acarinina uncinata* (Bolli). Мощность ло 3,5 *м*.

Зона Globorotalia trinidadensis прослежена во многих странах хотя и носит различные наименования: Тринидад, юго-восточная США, южная Индия, Италия (зона Globorotalia trinidadensis), Ни (зона Globorotalia compressa), Мексика (подзона Globigerina da gensis), Сирия, Тунис, ОАР (зона Globigerina triloculinoides—G. ps bulloides), Австрия (зона А), СССР (зона Globigerina trivialis — G conusa daubjergensis — Globorotalia compressa). Вероятно, наз «зона Globorotalia trinidadensis» является наиболее приемлемым отложений этого возраста.

Комплекс планктонных фораминифер зоны Acarinina uncinata чает обильные *Acarinina uncinata* (Bolli), *A. praecursoria* Moro *indolensis* Moroz., *A. schachdagica* Chalil. в сочетании с обычными *rinina inconstans* (Subb.), *A. spiralis* Bolli, *Globorotalia comp* (Plumm.), *G. quadrata* (White) и менее распространенными *Globig varianta* Subb., *G. trivialis* Subb., *G. triloculinoides* Plumm., *Globor pseudobulloides* (Plumm.). Количество экземпляров акаринин преобладает над таковым глобигерин и глобороталий; совсем представители *Chilogümbelina*. В верхней половине зоны появл немногочисленные мелкие *Globorotalia angulata* (White), *G. ehre* Bolli, а также *Acarinina multiloculata* Moroz. Мощность отложени ны 3 *м*.

Зона Acarinina uncinata (или Globorotalia uncinata) выделена резах кайнозойских отложений Тринидада, юго-востока США, Ме Италии, Сирии, Туниса, ОАР, южной Индии. Синхроничные отло известны в СССР под названием зоны Acarinina inconstans, в Австр зоны В.

Известняки и мергели стратотипа датского яруса в Дании содержат бедненный комплекс планктонных фораминифер. Все же можно считать, что зоны Globigerina taurica и Globorotalia trinidadensis соответствуют стратотипу датского яруса. В Советском Союзе многие микропалеонтологи, включая автора, относят к датскому ярусу также и зону Acarinina uncinata, т. е. зону Acarinina inconstans (датский ярус в широком понимании). Объясняется это тем, что ассоциации глобигерин из зон Globorotalia trinidadensis и Acarinina uncinata близки по видовому составу, а акаринины, типичные для палеоцена и эоцена, в зоне Acarinina uncinata СССР по количеству экземпляров заметно уступают глобигеринам. Пелагические карбонатные илы зоны Acarinina uncinata подстилающего Шатского характеризуются обильными и разнообразными акаринами. Эти данные свидетельствуют, что верхней границей датского яруса является кровля зоны Globorotalia trinidadensis, а зона Acarinina uncinata входит в состав следующего яруса, не имеющего, к сожалению, общепризнанного названия.

Зона Globorotalia angulata определяется многочисленными *Globorotalia angulata* (White), *G. conicotruncata* (Subb.), *G. pusilla* Bolli, *G. grenbergi* Bolli, *G. kubanensis* Shutzk., *G. simulatilis* (Schw.), *Acarinina multiloculata* Moroz., *A. schachdagica* Chalil. Менее часто встречаются *Globorotalia quadrata* (White), *Acarinina spiralis* (Bolli), *Globigerina varianta* Subb., *G. trivialis* Subb. и совсем редки *Globigerina triloculinoides* Plumm., *Globorotalia pseudobulloides* (Plumm.), *G. colchidica* Moroz., *Acarinina praecursoria* Moroz. Мощность отложений зоны 6 *м*.

Зона Globorotalia angulata включает две подзоны. В нижней подзоне Globorotalia angulata индекс-вид достигает максимального расцвета; здесь еще много *Acarinina praecursoria*, а *Globorotalia pusilla* относительно редка. Верхняя подзона Globorotalia conicotruncata отличается появлением индекс-вида в сочетании с многочисленными *Globorotalia pusilla, G. simulatilis, G. tadjikistanensis* N. Bykova, в кровле ее установлены *Globigerina bacuana* Chalil. и *G. quadritriloculinoides* Chalil., типичные для вышележащих осадков.

Отложения зоны Globorotalia angulata выделены во многих странах — СССР, Сирия, ОАР, Тунис, Сенегал, Берег Слоновой Кости, Куба, юго-восток США, Мексика, западный Пакистан, Австралия и на о-ве Мадагаскар. На территории о-ва Тринидад и в Италии им соответствуют отложения зоны Globorotalia pusilla, в Австрии — зоны C и D.

Чрезвычайно разнообразны планктонные фораминиферы зоны Globorotalia velascoensis. Комплекс фораминифер состоит из *Globorotalia velascoensis* (Cushm.), *G. parva* Rey, *G. occlusa* Loebl. et Tapp., *G. laevigata* Bolli, *G. tortiva* Bolli, *G. apantesma* Loebl. et Tapp., *G. hispidicidaris* Loebl. et Tapp., *G. imitata* Subb., *G. convexa* Subb., *G. trichotrocha* Loebl. et Tapp., *G. pseudomenardii* Bolli, *G. pasionensis* Berm., *G. elongata* Glaessner, *G. acuta* Toulm., *G. aequa* Cushm. et Renz, *Acarinina mckannai* (White), *A. acarinata* Subb., *A. tribulosa* (Loebl. et Tapp.), *A. primitiva* (Finl.), *A. irrorata* (Loebl. et Tapp.), *A. intermedia* Subb., *A. strabocella* (Loebl. et Tapp.), *A. soldadoensis* (Bronn.), *A. esnaensis* (LeRoy), *Globigerina velascoensis* Cushm., *G. quadritriloculinoides* Chalil., *G. bacuana* Chalil., *G. nana* Chalil., *G. chascanona* Loebl. et Tapp., *G. pileata* Chalil., *G. riquiensis* Loebl. et Tapp., *G. linaperta* Finl., *G. compressaformis* Chalil. Мощность отложений зоны довольно значительна — около 13 *м*.

Зона Globorotalia velascoensis подразделяется на две подзоны. Нижняя подзона (мощность 7 *м*) характеризуется развитием *Globorotalia spigata* и *G. tortiva*. В верхней подзоне (мощность ее 6 *м*) значительно увеличивается количество экземпляров *Acarinina primitiva* и *Globorotalia elongata*, впервые появляются и становятся типичными *Globigerina compressaformis, Acarinina soldadoensis, A. esnaensis, Globorotalia acu-*

ta, G. aequa. Число экземпляров последней быстро возрастает от подо вы к кровле подзоны.

Изменение планктонных фораминифер в пределах зоны Globorot lia velascoensis поднятия Шатского позволяют коррелировать нижнк и верхнюю подзоны, соответственно, с зоной Globorotalia pseudomena dii и зоной G. velascoensis палеоцена Тринидада, зоной Acarinina su sphaerica (младший синоним A. mckannai) и зоной A. acarinata палеоц на СССР. Эти названия зон нельзя признать удачными — в зоне Glob rotalia velascoensis поднятия Шатского *Globorotalia pseudomenard G. velascoensis, Acarinina acarinata, A. mckannai* в массовом количест экземпляров встречаются от подошвы до кровли зоны. В настоящей р боте нижняя подзона называется подзоной Globorotalia pseudomenarc верхняя — подзоной G. velascoensis, но в дальнейшем эти термины сл дует заменить другими.

Зона Globorotalia velascoensis великолепно прослеживается (под ра ными наименованиями) во многих районах мира: Сирия, Тунис, ОА Югославия, США, южная Индия (зона Globorotalia velascoensis о-в Тринидад, Италия (зоны Globorotalia pseudomenardii и G. velascoe sis), Сенегал, Берег Слоновой Кости, Мексика, о-в Мадагаскар (слои *Globorotalia velascoensis* и *G. pseudomenardii*), Куба (зона Globorota velascoensis — G. pseudomenardii), Западный Пакистан (зона Globo talia «crater»), Австрия (зоны E и F), Нигерия (зона Globorotalia ac ta — G. velascoensis), СССР (зоны Acarinina subsphaerica и A. acarin ta), Австралия (зонула Acarinina mckannai).

Э о ц е н. Объемы подотделов эоцена принимаются в соответствии стратиграфической шкалой эоцена Средиземноморья и Карибского ба сейна. В связи с этим нижний эоцен включает три зоны — Globorota subbotinae, Globorotalia marginodentata, Globorotalia aragonensis (с дв мя подзонами); средний эоцен расчленяется на четыре зоны — Acarini bullbrooki, Globorotalia lehneri, Orbulinoides beckmanni, Truncorotaloi rohri; верхнему эоцену соответствует зона Globigerina corpulenta (с дв мя подзонами).

Зона Globorotalia subbotinae отмечена обилием *Globorotalia subb tinae* Moroz. (=*G. rex* Martin), *G. wilcoxensis* Cushm. et Pont., *Acarini soldadoensis* (Bronn.), *A. pseudotopilensis* Subb., *A. camerata* Chal *Globigerina nana* Chalil., *G. compressaformis* Chalil.; к обычным вид принадлежат *Globorotalia quetra* Bolli, *G. elongata* Glaessn., *G. rei* Loebl. et Tapp., *Acarinina triplex* Subb., *A. primitiva* (Finl.), *A. esnaen* (LeRoy), *A. gravelli* (Bronn.), *Globigerina collactea* Finl., *G. prolata* Bo В нижней части зоны много *Globorotalia aequa* Cushm. et Renz и е встречаются редкие *Globorotalia velascoensis* (Cushm.), *G. acuta* Toul *G. pasionensis* Berm., *G. hispidicidaris* Loebl. et Tapp., *G. occlusa* Loe et Tapp., *Globigerina quadritriloculinoides* Chalil.; в кровле зоны нере *Globorotalia marginodentata* Subb., *G. formosa gracilis* Bolli, лишь в ном образце найдены единичные экземпляры *Pseudohastigenina wil xensis* (Cushm. et Pont.). Очень редка также *Acarinina broederma* (Cushm. et Berm.). Мощность около 2,5 *м*.

Комплекс планктонных фораминифер зоны Globorotalia marginod tata включает обильные *Globorotalia marginodentata* Subb., *G. form* Bolli, *Acarinina triplex* Subb., *A. soldadoensis* (Bronn.), *A. pseudotopil sis* Subb., *Globigerina compressaformis* Chalil. в сочетании с менее р пространенными *Globorotalia formosa gracilis* Bolli, *G. quetra* Bolli, *reissi* Loebl. et Tapp., *G. naussi* Mart., *Acarinina primitiva* (Finl.), *A. cepta* (Mart.), *A. nitida* (Mart.), *A. gravelli* (Bronn.), *A. broederma* (Cushm. et Berm.), *Globigerina prolata* Bolli, *Heterohelix wilcoxen* (Cushm. et Pont.). В нижней части зоны много *Globorotalia subbotii* Moroz., а в верхней ее части появляется *Globorotalia lensiformis* Su

ровле зоны встречены редкие экземпляры *Globorotalia aragonensis* ., *G. marksi* Mart., *Acarinina interposita* Subb., *A. pentacamerata* ob.). Мощность отложений зоны 3,5 *м*.

Относительно стратиграфического ранга двух нижних подразделений него эоцена единого мнения нет — они рассматриваются либо в ка- ве подзон, либо самостоятельных зон. Зоны (подзоны) Globorotalia otinae и Globorotalia marginodentata установлены в нижнем эоцене Р, Сирии, ОАР, Туниса. В Италии, Индии и на о-ве Тринидад им ветствуют зоны Globorotalia rex и Globorotalia formosa. Поскольку мплексы планктонных фораминифер этих двух зональных единиц ки между собой, они нередко объединяются в одну зону — Globoro- subbotinae (СССР, Болгария, Югославия, Сирия), Globorotalia for- (Нигерия), Globorotalia rex — G. formosa (Куба), Globanomalina oxensis (Новая Зеландия), Globanomalina simplex (Австралия).

она Globorotalia aragonensis характеризуется многочисленными *orotalia aragonensis* Nutt., *G. marksi* Mart., *G. caucasica* Glaessn., *lanoconica* Subb., *Acarinina pentacamerata* (Subb.), *A. interposita* b., *A. triplex* Subb., *A. pseudotopilensis* Subb., *A. soldadoensis* (Bronn.), *apensis* (Colom), *Globigerina pseudoeocaena* Subb., *G. turgida* Finl., *troubaensis* Bronn., *G. senni* (Beckm.), *G. prolata* Bolli. К более ред- видам принадлежат *Globorotalia naussi* Mart., *G. quetra* Bolli, *Acari- decepta* (Mart.), *A. gravelli* (Bronn.), *A. nitida* (Mart.), *Globigerina ana* Gümb., *G. eocaenica* Terq., *G. inaequispira* Subb., *Pseudohastige- avilcoxensis* (Cushm. et Pont.). Мощность 6,5 *м*.

она Globorotalia aragonensis состоит из двух подзон. Нижняя под- Globorotalia aragonensis (мощность 3 *м*) отличается обилием эк- яров индекс-вида и *Acarinina interposita*; здесь еще продолжают ствовать *Globorotalia lensiformis* Subb. и *G. formosa formosa* Bolli. ехней подзоне Acarinina pentacamerata (мощность 3,5 *м*) максиму- своем развитии достигают индекс-вид и *Globorotalia caucasica*, ча- тречаются *Acarinina aspensis* и *Globigerina senni*, появляется *Aca- a bullbrooki* (Bolli), а в верхней части подзоны — редкие экземпля- *Globigerina higginsi* (Bolli), *Globorotalia renzi* Bolli, *Pseudohastige- micra* (Cole).

Подзоны Globorotalia aragonensis и Acarinina pentacamerata подня- Натского несомненно соответствуют одноименным подзонам нижне- ена Сирии, зонам Globorotalia aragonensis и Globorotalia palmerae го эоцена Тринидада. Аналоги этих подзон могут быть найдены и новых отложениях СССР (Крым и Кавказ). Однако комплексы нтонных фораминифер подзон Globorotalia aragonensis и Acarinina amerata столь сходны, что часто выделяется лишь одна зона — rotalia aragonensis (СССР, Болгария, США, Австралия, Италия, Мадагаскар), Globorotalia aragonensis и Acarinina pentacamerata ия, Югославия, ОАР), Globorotalia aragonensis — G. palmerae б), Globorotalia pseudoscitula (южная Индия), Globorotalia crater вя Зеландия).

Новыми элементами микрофауны зоны Acarinina bullbrooki, начинаю- ередний эоцен, являются многочисленные *Acarinina bullbrooki* (Bol- *Pseudohastigerina micra* (Cole) и значительно более редкие *Globo- spinulosa* Cushm., *G. renzi* Bolli, *Globigerina boweri* Bolli, *G. hig- i* (Bolli), *Globigerapsis index* (Finl.), *Globigerinatheca barri* Bronn. сопровождаются многочисленными *Acarinina pentacamerata* (Subb.), *sensis* (Colom), *Globorotalia caucasica* Glaessn., *Globigerina senni* n.), *G. pseudoeocaena* Subb., *G. eocaena* Gümb., *G. turgida* Finl. и ии *Globorotalia aragonensis* Nutt., *G. marksi* Mart., *Acarinina broe- ini* (Cushm. et Berm.), переходящими из подстилающих отложе- Состав планктонных фораминифер ясно показывает, что зона Acari-

nina bullbrooki представлена своими базальными слоями. Действи
но, мощность ее невелика — 1 *м*; выше несогласно залегает верхний
цен (разрез на поднятии Шатского).

Зона Acarinina bullbrooki в своем полном объеме установлена на
ритории Болгарии, Сирии, Югославии, Туниса. Ее аналогами явля
зона Acarinina «crassaformis» СССР, зона Globorotalia bullbrooki
aragonensis Кубы, зоны Hantkenina aragonensis и Globigerapsis ki
Тринидада, слои с Globorotalia bullbrooki Японии (о-в Амакуса).

Как уже отмечалось, карбонатные илы с фораминиферами зоны
borotalia lehneri (зона Acarinina rotundimarginata эоценовых отлож
СССР) скважинами не вскрыты. Однако в самой нижней части
Orbulinoides beckmanni поднятия Хорайзон виды *Globorotalia l*
Cushm. et Jarv. и *Acarinina rotundimarginata* Subb. довольно об
Это позволяет предполагать, что зона Globorotalia lehneri в ка
самостоятельного стратиграфического подразделения существуе
разрезах отложений северо-западной части Тихого океана.

Среди планктонных фораминифер зоны Orbulinoides beckmani
минируют *O. beckmanni* Blow et Saito (=*Porticulasphaera mexican*
li, non Cushman), *Globigerapsis kugleri* Bolli, Loebl. et Tapp., *G.*
(Finl.), *Globigerinatheca barri* Bronn., *Globigerina pseudoeocaena co*
ta Subb., *Pseudohastigerina micra* (Cole), *Truncorotaloides top*
(Cushm.), *T. rohri* Bronn. et Berm., *Globorotalia centralis* Cushm. et
G. armenica Saak.-Ges., *G. spinulosa* Cushm., *G. renzi* Bolli. Им
ствуют *Hantkenina alabamensis* Cushm., *Globorotalia spinuloinflata*
dy), *G. bolivariana* (Petters), *Globorotaloides suteri* Bolli, *Globig*
echinata (Bolli), *Globigerina frontosa* Subb., *G. posttriloculinoides*
G. pseudovenezuelana Bann. et Blow. Преимущественно в нижней
зоны встречаются *Globorotalia lehneri* Cushm. et Jarv., *Acarinina*
dimarginata Subb. и очень редкие *Hantkenina lehneri* Cushm. et
Мощность 12 *м*.

Конкретные ассоциации планктонных фораминифер в карбо
илах зоны Orbulinoides beckmanni на поднятии Хорайзон несколь
личаются друг от друга по видовому составу. Выделяется четыре
ценоза: 1) с обильными *Orbulinoides beckmanni* и *Globigerinathec*
этот палеоценоз типичен для нижней части зоны, в верхний ее по
Orbulinoides beckmanni почти полностью исчезает; 2) с многочис
ми *Truncorotaloides topilensis* и *T. rohri*; 3) с резким преобладани
borotalia centralis и *G. armenica*; 4) с обильными крупными гло
нами — *Globigerina pseudovenezuelana, G. pseudoeocaena compact*
занные палеоценозы отражают, очевидно, вариации биономически
вий в процессе накопления карбонатных илов зоны Orbul
beckmanni.

Отложения зоны Orbulinoides beckmanni (соответствует зоне
culasphaera mexicana) известны на территории Тринидада и
Синхроничные отложения выделяются в качестве зоны Hantkeni
bamensis (СССР, Сирия, Югославия, Болгария), зоны Hantkenin
lei — Globigerinatheca barri (Куба), слоев с Hantkenina dumblei
ticulasphaera mexicana (Япония, о-в Хилльсборо).

Отличительная особенность микрофауны зоны Truncorotaloid
заключается в широком распространении глобигерин — *Glob*
pseudovenezuelana Bann. et Blow, *G. praebulloides* Blow, *G. azerba*
Chalil., *G. incretacea* Chalil., *G. turmenica* Chalil., *G. pseudoco*
Chalil в сочетании с мелкими *Truncorotaloides rohri* Bronn. et
Acarinina rugosoaculeata Subb., *Heterohelix* sp., *Pseudohastigerin*
(Cole), *Hantkenina longispina* Cushm. Среди прочих планктонны
минифер обычны *Globigerinita howei* Bann. et Blow, *G. pera*
G. unicava (Bolli, Loebl. et Tapp.), *Globorotalia centralis* Cushm. e

armenica Saak.-Ges., *G. bolivariana* (Petters), *Globorotaloides suteri* lli, *Globigerapsis index* (Finl.), *G. tropicalis* Bann. et Blow. В виде ред- х экземпляров встречаются *Truncorotaloides topilensis* (Cushm.), *Glo- rotalia spinulosa* Cushm., *G. lehneri* Cushm. et Jarv., *Hantkenina alaba- nsis* Cushm., а в самой кровле зоны — единичные *Cribrohantkenina in- ta* (Howe). Мощность 6 *м*.

Зона Truncorotaloides rohri установлена в эоценовых отложениях инидада, Танзании, Сирии, Болгарии. В СССР ее аналоги известны д названием зоны Globigerina turcmenica (или зоны мелких планктон- х фораминифер).

Комплекс планктонных фораминифер верхнеэоценовой зоны Globi- ina corpulenta состоит из многочисленных *Globigerina corpulenta* ob., *G. pseudovenezuelana* Bann. et Blow, *G. tripartita* Koch, *G. praebul- les* Blow, *Pseudohastigerina micra* (Cole), *Globigerinita unicava* olli, Loebl. et Tapp.), *Globorotalia centralis* Cushm. et Berm., *G. arme- i* Saak.— Ges., *Hantkenina suprasuturalis* Bronn., *Cribrohantkenina ata* (Howe) в сочетании с более редкими *Globigerapsis tropicalis* n. et Blow и единичными *Hantkenina alabamensis* Cushm. и *Globo- lia increbescens* (Bandy). Мощность 9 *м*.

Рассматриваемая зона подразделяется на две подзоны. Нижняя под- а Globigerapsis semi-involuta отличается главным образом присут- ием *G. semi-involuta* (Keijz.); здесь же найдены редкие *G. index* l.), а в подошве подзоны — единичные *Truncorotaloides rohri* Bronn. erm. В верхней подзоне Globorotalia cerro-azulensis неизменно встре- ется *G. cerro-azulensis* (Cole) и *Globigerina gortanii* Bors. (=*G. tirri- la* Bann. et Blow), а в верхней ее части найдены *Globorotalia pseudo- nliapertura* Bann. et. Blow, *G. postcretacea* (Mjatl.), *Globigerina offi- nlis* Subb., *G. ampliapertura* Bolli. Однако большинство видов планк- ных фораминифер — общие для этих двух подзон. В случае даже не- ительного обеднения микрофауны установление их становится за- нительным (Сирия) или невозможным (СССР). В силу указанных ин рассматриваемые стратиграфические подразделения рациональ- считать подзонами одной зоны Globigerina corpulenta.

Отложения с указанным выше комплексом планктонных форамини- прекрасно выделяются во многих странах. Это верхний эоцен ФРГ, йцарии, Италии, Испании, Марокко, юго-востока США, Панамы, Globigerina corpulenta Сирии, ОАР, Болгарии, Югославии, зоны igerapsis semi-involuta и Globorotalia cerro-azulensis Тринидада и , зоны Globigerapsis semiinvoluta, Cribronantkenina danvillensis и igerina turritilina Танзании, зона крупных глобигерин и «Globige- des conglobatus» СССР, Польши и Румынии.

Олигоцен. Отложения нижней части олигоцена (зона Globigerina apertura) вскрыты при бурении на поднятии Хорайзон. Планктон- фораминиферы представлены многочисленными *Globigerina ampliа- ra* Bolli, *G. ampliapertura auapertura* Jenk., *G. pseudovenezuelana* n. et Blow., *G. officinalis* Subb., *G. ouachitaensis* Howe et Wall., *G. an- umbilicata* Bolli, *G. praebulloides* Blow, *G. sellii* Bors. (=*G. oligo- ca* Bann. et Blow), *Globorotalia postcretacea* (Mjatl.), *Cassigerinella plensis* (Cushm. et Pont.), *Chilogümbelina cubensis* (Palm.), *Pseudo- igerina barbadoensis* Blow, менее распространенными *Globigerina tita* Koch, *G. tapuriensis* Bann. et Blow, *Globigerinita unicava* (Bolli, et Tapp.). *Globorotalia opima nana* Bolli., *G. increbescens* (Bandy) кими *Globigerina ciperoensis* Bolli, *G. senilis* Bandy, *G. gortanii* *Globorotalia pseudoampliapertura* Bann. et Blow. Мощность отло- зоны 9 *м*, но ее верхняя граница осталась неопределенной (более ые осадки на поднятии Хорайзон пройдены скважиной без отбора).

Отложения верхней части олигоцена (зона Globigerina ciperoen
хорошо развиты на Каролинском поднятии. Комплекс планктонных
раминифер состоит из обильных *Globigerina ciperoensis* Bolli, *G. a*
lisuturalis Bolli, *G. angustiumbilicata* Bolli, *G. ouachitaensis* Howe et W
G. praebulloides Blow, *G. pseudoedita* Subb., *Globorotalia brevis*
(Subb.), *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.) в сочетании с
ногочисленными *Globorotalia opima nana* Bolli, *G. inaequiconica* S
Globigerina senilis Bandy, *G. tripartita* Koch. В базальных слоях з
встречены редкие *Globorotalia opima opima* Bolli, в верхней ее част
Globorotalia pseudokugleri Blow, *G. siakensis* (LeRoy), *Globigerina*
odi Jenk., а в самой кровле — единичные *Globigerinoides trilobus pri*
dius Bann. et Blow. Мощность отложений зоны около 22 *м*, причем
такт ее с более древними осадками олигоцена наблюдать не удалос
Каролинском поднятии ниже меловых илов с обильным пепловым м
риалом зоны Globigerina ciperoensis располагаются базальты).

В северо-западной части Тихого океана нами установлены отлож
нижней (зона Globigerina ampliapertura) и верхней (зона Globi
па ciperoensis) части олигоцена. Отложения средней его части (
Globorotalia opima) пройдены многими скважинами следующего р
VII «Гломар Челленджера» (о-в Гуам — Гавайские острова).

Зоны Globigerina ampliapertura и G. ciperoensis прослежены в о
цене некоторых стран Карибского бассейна и Средиземноморья (
нидад, Куба, Израиль, Сирия, Италия). Нет сомнения, что они м
быть выделены и в олигоценовых отложениях США, Колумбии, Ав
лии, Новой Зеландии, Танзании, Соломоновых островов, Панамы,
липпин, характеризующихся аналогичной фауной планктонных фо
нифер.

Неоген

Как известно, существует множество вариантов проведения гра
палеогена и неогена. По нашему мнению, серьезного обсуждения з
живают два из них — по кровле зоны Globorotalia kugleri (Bolli, 1
и по подошве зоны Globorotalia kugleri (Bronnimann, Rigassi,
Blow, 1969). Богатая фауна планктонных фораминифер, содерж
ся в олигоценовых и миоценовых меловых илах северо-западно
сти Тихого океана, позволяет склоняться в пользу последнего
анта.

Действительно, на границе зон Globigerina ciperoensis и Globo
kugleri изменение планктонных фораминифер более резкое, неже
границе зон Globorotalia kugleri и Globigerinita dissimilis. На этом
же появляется много новых видов фораминифер, продолжавших су
вовать и во время накопления осадков зоны Globigerinita dissimi
сомненно миоценового возраста — *Globigerina juvenilis* Bolli, *G.*
Jenk., *G. bradyi* Wiesn., *G. venezuelana* Hedb., *Globigerinita dis.*
(Cushm. et Berm.), *Globoquadrina praedehiscens* Bann. et Blow, *Gl*
talia siakensis (LeRoy). Одни из них (*G. juvenilis, G. bradyi, G.*
наиболее многочисленны в зоне Globorotalia kugleri, другие (*G. ve*
lana, G. dissimilis, G. praedehiscens) достигают расцвета в зоне Glo
nita dissimilis. Начиная с подошвы зоны Globorotalia kugleri, устой
элементом микрофауны становится *Globigerinoides trilobus*
dius Bann. et Blow, хотя встречается он в небольшом количестве э
ляров. Именно этот уровень следует принимать в качестве уровня G
rinoides. С другой стороны, столь характерные для олигоцена *Glo*
na ciperoensis Bolli и *G. angulisuturalis* Bolli практически не пере
подошву зоны Globorotalia kugleri.

Таким образом, планктонные фораминиферы свидетельствуют в пользу проведения границы палеогена и неогена в основании зоны Globorotalia kugleri. Конечно, эта точка зрения требует подтверждения данными по другим группам фауны и прежде всего — по фауне мелких и крупных (Nummulitidae, Miogypsinidae) бентосных фораминифер.

В недавно опубликованной зональной схеме миоцена Средиземноморья (Cati, Pomesano Cherchi, Bizon, Bolli, Jenkins, Perconig et. al., 1968) граница палеогена и неогена проводится на уровне средней части зоны Globorotalia kugleri Карибского бассейна, где появляются представители Globigerinoides (Bolli, 1957c). С этим мнением трудно согласиться. В разрезе олигоценовых и миоценовых отложений Каролинского поднятия *Globigerinoides trilobus primordius* известен уже в кровле зоны Globigerina ciperoensis, а на контакте ее с зоной Globorotalia kugleri меняется весь комплекс планктонных фораминифер.

Миоцен. При делении миоцена на подотделы принимается наиболее стандартный вариант: нижней границей среднего миоцена считается уровень Candorbulnia universa (-Orbulina suturalis), верхняя граница среднего миоцена проводится по кровле тортонского яруса. В этом случае нижний миоцен включает три зоны — Globorotalia kugleri, Globigerinita similis, Globigerinatella insueta (с тремя подзонами); средний миоцен состоит из двух зон — Globorotalia fohsi и Globorotalia menardii (с двумя подзонами); верхнему миоцену соответствует одна зона Globorotalia acaenica.

Отложения нижнемиоценовой зоны Globorotalia kugleri встречены на Каролинском поднятии на глубинах 2850—3300 *м* (скв. 55,0; 56,2; 57,0; 57,1), у подножья этого поднятия, где глубины достигают 4500 *м* (скв. 58,1; 58,2), и на абиссальной равнине Тихого океана к востоку от о-ва Гуам на глубине 5547 *м* (скв. 59,2).

Карбонатные илы Каролинского поднятия характеризуются обильными *Globorotalia kugleri* Bolli, *Globigerina bradyi* Wiesn., *G. juvenilis* Bolli, *G. angustiumbilicata* Bolli, *G. praebulloides* Blow, *Globigerinita uniformis* (Bolli, Loebl. et Tapp.), *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.). Несколько меньшим распространением пользуются *Globorotalia brevispira* (Subb.), *G. siakensis* (LeRoy), *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. tripartita* Koch., *G. woodi* Jenk., *G. pseudoedita* Subb., *Globoguadrina altispira dehiscens* Bann. et Blow и совсем немногочисленные *Globigerinita similis* (Cushm. et Berm.), *G. naparimaensis* Bronn., *Globigerina ouachitaensis* Howe et Wall., *Globorotalia opima nana* Bolli, *G. obesa* Bolli, *G. decrebescens* (Bandy). В нижней части зоны много *Globorotalia pseudokugleri* Blow, отмечены единичные *Globigerina ciperoensis* Bolli и *G. angulisuturalis* Bolli.

Немногочисленные экземпляры *Globigerinoides trilobus primordius* Stn. et Blow появляются с базальных слоев зоны Globorotalia kugleri. Распределение этого вида спорадическое. В скв. 56,2 *Globigerinoides trilobus primordius* обнаружен во всех образцах; в скв. 55,0 и 57,1 присутствует в отдельных образцах, а в скв. 57,0 не обнаружен совсем.

Серые и светло-бурые мергельные илы с обильными радиоляриями и спикулами губок у подножья Каролинского поднятия (скв. 58,1; 58,2) содержат бедную фауну планктонных фораминифер. Только в некоторых образцах фораминиферы сравнительно многочисленны — *Globorotalia kugleri, G. siakensis, Globigerina bradyi, G. juvenilis, G. angustiumbilicata, Globigerinita unicava, Cassigerinella chipolensis,* но в количественном отношении они уступают радиоляриям. Совершенно отсутствует *Globigerinoides trilobus.*

Бурые цеолитовые глины и радиоляриевые илы абиссальной равнины Тихого океана (скв. 59,2), относящиеся к зоне Globorotalia kugleri, почти

ти лишены планктонных фораминифер. Очень редко встречаются ед
ничные *Globorotalia kugleri, Globigerina bradyi. G. praebulloides, G. ang
stiumbilicata, Cassigerinella chipolensis.*

Скважины вскрыли контакт зоны Globorotalia kugleri с подстила
щими отложениями зоны Globigerina ciperoensis (56,2; 57,1; 57,0) и
рекрывающими осадками зоны Globigerinita dissimilis (55,0). Одна
ни в одной из скважин не установлены одновременно нижняя и верхн
границы зоны Globorotalia kugleri. Поэтому полная мощность отлож
ний зоны неизвестна. Максимальные ее значения достаточно вели
достигая 50 *м* (скв. 56,2).

Пространственное распространение зоны Globorotalia kugleri изуче
еще слабо. Она выделяется в Карибском бассейне (Тринидад, Куба)
Средиземноморье (Израиль), но отложения с *Globorotalia kugl*
отмечены и в других районах земного шара (Австралия, Соломоно
острова).

Зона Globigerinita dissimilis установлена только в скв. 55,0 на Ка
линском поднятии (известковые илы мощностью 12 *м*). Комплекс фо
минифер включает *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globigerinita dissi
lis* (Cushm. et Berm.), *G. stainforthi* (Bolli, Loebl. et Tapp.), *Globoquad
na praedehiscens* Bann. et Blow, *G. altispira globosa* Bolli, *Globorot
siakensis* (LeRoy), *G. minutissima* Bolli. Совместно с ними встречаю
Globigerina bradyi Wiesn., *G. juvenilis* Bolli, *G. angustimbilicata* Bo
G. pseudoedita Subb., *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.). *Cl
gerina woodi* Jenk., *Globigerinita unicava* (Bolli, Loebl. et Tapp.), пере
дящие из подстилающих отложений. В каждом образце присутств
Globigerinodes trilobus trilobus (Reuss), но в виде немногочисленных
зempляров.

Базальные слои зоны отмечены редкими *Globigerina tripartita* К
и совсем единичными *Globorotalia kugleri* Bolli. Заслуживает внима
крайне резкое исчезновение последнего вида (на границе зон Globor
lia kugleri и Globigerinita dissimilis), что делает его важным при стра
графических исследованиях. Верхняя часть зоны характеризуется по
лением *Globigerina foliata* Bolli, *Globoquadrina altispira altis*
(Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.). Возможно, он
какой-то мере соответствует зоне Globigerinita stainforthi Тринид
(Bolli, 1957c). Однако расчленение зоны Globigerinita dissimilis Ка
линского поднятия на две самостоятельные стратиграфические один
(зоны Globigerinita dissimilis и G. stainforthi в интерпретации Бол
крайне затруднительно, поскольку эти два индекса-вида в равном ко
честве экземпляров встречаются от подошвы до кровли зоны Globige
ta dissimilis рассматриваемого района.

Отложения зоны Globigerinita dissimilis фиксируются во многих
онах мира — Карибский бассейн (Тринидад, Куба, Малые Антиль
острова), Средиземноморье (Марокко, Алжир, ОАР, Израиль, Си
Кипр, Албания, Италия), Франция, Ангола, юго-восток США, Венесу
Колумбия, Саравак, Соломоновы острова, Австралия, Новая Зелан
о-в Тайвань, Япония.

Зона Globigerinatella insueta, венчающая нижний миоцен, выдели
скв. 55,0 на Каролинском поднятии. Мощность ее достигает 27 *м*. Ср
планктонных фораминифер доминируют *Globigerinoides trilobus* (Re
G. subquadratus Bronn., *G. diminuta* Bolli, *Globoquadrina altis*
(Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. quadr*
(Cushm. et Ell.), *G. langhiana* Cita et Gel., *Globigerina foliata* Boll
falconensis Blow, *G. bollii* Cita et Premoli Silva, *G. juvenilis* Bolli, *Gl
rotalia obesa* Bolli, *G. siakensis* (LeRoy); менее многочисленны *Glob
talia peripheroronda* Bann. et Blow, *G. minutissima* Bolli, *Globigerina
gustiumbilicata* Bolli, *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.).

ный вид *Globigerinatella insueta* Cushm. et Stainf. обнаружен в осад-
оны, начиная от подошвы до кровли ее, но число экземпляров весь-
раниченно. В низах зоны отмечаются редкие *Cloboquadrina praede-
ns* Bann. et Blow, *Globigerinita stainforthi* (Bolli, Loebl. et Tapp.),
ssimilis (Cushm. et Berm.), *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. bradyi*
n., а в кровле зоны — *Sphaeroidinellopsis grimsdalei* (Keijz.).
а основании стратиграфического распределения *Globigerinoides
aerica* Todd, *G. trilobus* (Reuss), *Praeorbulina transitoria* (Blow),
omerosa (Blow) карбонатные илы зоны Globigerinatella insueta
линского поднятия расчленены на три части: нижняя подзона с
образными глобоквадринами, глобигеринами и *Globigerinoides tri-*
(мощность 8 *м*); средняя подзона с *Globigerinoides bisphaerica*
ность 7 *м*); верхняя подзона с *Praeorbulina transitoria, P. glomerosa*
ность 12 *м*). Принимая во внимание терминологию в статье Кати,
н, Болли и др. (Cati, Bizon, Bolli et al., 1968), они могут быть наз-
соответственно, подзонами Globoquadrina dehiscens, Globigerinoi-
isphaerica, Praeorbulina glomerosa. Эти стратиграфические единицы
ильнее считать именно подзонами. В пользу такого мнения свиде-
твуют миоценовые отложения Каролинского поднятия. Экземпляры
gerinoides bisphaerica здесь немногочисленны, *Praeorbulina transi-*
и *P. glomerosa* — единичны и границы подзон проводятся весьма
дизительно.
она Globigerinatella insueta (и ее аналоги, выделяемые под другими
ниями) установлена во многих странах Средиземноморья (Италия,
ия, Албания, Турция, Сирия, Израиль, ОАР, Кипр, Мальта, Тунис,
р, Марокко), Карибского бассейна (о-в Тринидад, Куба, Малые
льские острова), на территории США (побережье Мексиканского
а), Колумбии, Венесуэлы, Анголы, о-ва Тимор, Соломоновых и Ма-
ких островов, Новой Зеландии, Австралии, Японии и о-ва Тай-

По нашему мнению, зона Globigerinatella insueta соответствует бур-
альскому ярусу. На территории Сирии в отложениях этой зоны сов-
то с планктонными фораминиферами встречены многочисленные бен-
е фораминиферы, идентичные микрофауне из стратотипа бурди-
ького яруса Франции (Крашенинников, 1966, 1969б, Krasheninnikov,
8). К сожалению, верхняя граница бурдигальского яруса в стратоти-
еском разрезе (Сока, Пон-Пуркэ) неясна, поскольку контакт бур-
а со средним миоценом отсутствует. Согласно данным Дженкинса
ns, 1966) и Сеч (Szöts, 1968), отложения с *Praeorbulina transitoria*
bigerinoides bisphaerica (т. е. подзона Praeorbulina glomerosa), об-
ющиеся в районе Собридж, Франция, являются постбурдигальски-
(однако и в этом случае они должны быть включены в состав бурди-
ького яруса, как естественной стратиграфической единицы. Дейст-
ьно, ассоциации планктонных и бентосных фораминифер нижней —
дей части (подзоны Globoquadrina dehiscens и Globigerinoides bi-
rica) и верхней части (подзона Praeorbulina glomerosa) зоны Glo-
natella insueta чрезвычайно близки между собой, тогда как в кров-
ы Globigerinatella insueta происходит резкое изменение этой груп-
микрофауны (уровень Candorbulina universa).
Зоны Globorotalia kugleri и Globigerinita dissimilis составляют ниж-
стественное стратиграфическое подразделение нижнего миоцена
ге яруса). Однако название этого яруса остается неясным. Даже с
ощью бентосных фораминифер корреляция со стратотипом аквитан-
яруса Франции крайне затруднительна, ибо отложения последнего
теризуются очень бедной микрофауной. Как известно, существует
зрения, согласно которой аквитанские осадки Франции являются
ильным аналогом нижней части бурдигальского яруса. В этом слу-

чае для нижней ярусной единицы нижнего миоцена (зоны Globoro kugleri и Globigerinita dissimilis) необходимо будет ввести новое я ное название.

Отложения среднего миоцена (зоны Globorotalia fohsi и Globoro menardii) в фации карбонатных илов пройдены скважинами (53,0 и 5 на Каролинском поднятии на глубинах от 2500 до 2900 *м*. На боль глубинах (4600—5000 *м*) Филиппинской впадины к среднему миоцен носятся слабокарбонатные глины с обильным вулканическим пепл бедными фораминиферами (скв. 53,0 и 54,0). Еще более скудными ф миниферами характеризуются глины с вулканическим пеплом, уса ленные к востоку от о-ва Гуам (скв. 60,0, глубина 3717 *м*).

На Каролинском поднятии в зоне Globorotalia fohsi доминиру *Sphaeroidinellopsis grimsdalei* (Keijz.) (возможно это название явля синонимом *Sph. seminulina* Schwager), *Sph. rutschi* Cushm. et Renz, *boquadrina altispira* (Cushm. et Jarv), *G. dehiscens* (Chapm. Parr et C *Globorotalia mayeri* Cushm. et Ell., *G. obesa* Bolli, *Globigerina conc* Reuss, *G. foliata* Bolli, *G. falconensis* Blow, *Globigerinoides tril* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn. В меньшем количестве экземпл встречаются *Candorbulina universa* Jedl. (=*Orbulina suturalis* Bro *Globorotalia mayeri* Cushm. et Ell., *G. obesa* Bolli, *Globigerina conc emenardii* Cushm. et Stainf., *G. peripheroronda* Bann. et Blow, *Globi noides irregularis* LeRoy, хотя именно они важны для определения раста осадков. Совсем единичны *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globi nopsis aquasayensis* Bolli, а в нижней части зоны — *Globigerinoide sphaerica* Todd, *Praeorbulina transitoria* (Blow), *P. glomerosa* (Blow

Полная мощность (23 *м*) зоны Globorotalia fohsi установле скв. 55,0, где наблюдаются ее контакты с более древними и моло осадками.

В Филиппинской впадине известково-глинистые вулканические характеризуются очень редкими и мелкими планктонными форами рами, хотя их видовой состав сравнительно разнообразен—*Candorb universa* Jedl., *Globorotalia obesa* Bolli, *G. praemenardii* Cushm. et St *G. scitula praescitula* Blow, *G. mayeri* Cushm. et Ell., *G. mohleri* Bo Berm., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. irregularis* LeRoy, *Globig parabulloides* Blow, *G. foliata* Bolli, *G. concinna* Reuss, *Globoqua dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.) и совсем единичные *Globigerin bisphaerica* Todd, *Praeorbulina glomerosa* (Blow), *P. transitoria* (B Мощность отложений зоны Globorotalia fohsi превышает 75 *м*.

Зона Globorotalia fohsi (ее аналоги известны под названием — Candorbulina universa, зоны Orbulina suturalis и Globorotalia may другими) прекрасно выделяется едва ли не во всех районах мира — диземноморье (ОАР, Израиль, Сирия, Турция, Кипр, Греция, Алб Югославия, Италия, Мальта, Испания, Марокко, Алжир), Франция бон, Ангола, ЮАР, страны Центральной Америки и Карибского бас (Тринидад, Малые Антильские острова, Пуэрто-Рико, Доминикан республика, Куба, Коста-Рика), США, (побережье Мексиканского ва и Калифорния), Венесуэла, Бразилия, Индонезия, Филиппины, Ко бия, Эквадор, Новая Зеландия, Австралия, о-в Тайвань, Япония.

Зона Globorotalia menardii Каролинского поднятия отличается лием *Orbulina universa* d'Orb., *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. ac ensis* Blow, *G. merotumida* Bann. et Blow, *Globigerinoides obliquus G. bolli* Blow, *G.* aff. *sacculifera* (Brady), *G. trilobus* (Reuss), *Globig nepenthes* Todd, *G. bulloides* d'Orb., *G. concinna* Reuss, *G. parabul* Blow, *G.* aff. *bradyi* Wiesn., *G. microstoma* Cita, Premoli Silva et I *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.),*G. larmeui obesa* Akers, *S roidinellopsis subdehiscens* Blow, *Sph. grimsdalei* (Keijz), *Sph. ru* Cushm. et Renz. Менее часто встречаются *Globorotalia mayeri* Cush

, *G. obesa* Bolli, *G. pseudopachyderma* Cita, Premoli Silva et Rossi, *ontinuosa* Blow, *Globigerinoides elongata* (d'Orb.), *Globigerina bilbo-*e Roy, *G. globorotaloidea* Colom, *G. decoraperta* Tak, et Saito, *Globo-drina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Globigerinita glutinata* (Eg-. Относительно редки *Globorotalia scitula* (Brady), *G. lenguaensis* i, *Globigerina apertura* Cushm., *G. quinqueloba* Natl., *Hastigerina onifera* (d'Orb.). В нижней части зоны найдены единичные *Candor-na universa* Jedl., а в самой кровле ее появляется *Globorolalia tumida iotumida* Bann. et Blow.

Зона Globorotalia menardii подразделена на две части (подзоны), ем граница между ними весьма неотчетливая. В нижней подзоне за-ивает свое существование *Globorotalia mayeri,* в верхней подзоне по-ают развитие *Globorotalia acostaensis, G. continuosa, G. merotumida.* альные виды планктонных фораминифер практически общие для обе-подзон.

Полная мощность отложений зоны Globorotalia menardii установлена прерывном разрезе скважины 56,2—18 *м*. В скв. 55,0 мощность не-ько возрастает (до 23 *м*), причем выше с размывом залегают кар-тные илы верхнего плиоцена.

линистые вулканические пеплы Филиппинской впадины, как уже от-лось, бедны фораминиферами. Зона Globorotalia menardii установ-в скв. 53,0. Планктонные фораминиферы здесь редкие и мелкие, но льно разнообразные: *Orbulina universa, Globorotalia menardii, G. len-nsis, G. mayeri, G. obesa, Sphaeroidinellopsis grimsdalei, Sph. rutschi, cigerina nepenthes, G. bulloides, G. bulbosa, Globigerinoides trilobus, ltiapertura, G. bollii, G. adriatica* (Forn.) *Globorotaloides variabelis* , *Globoquadrina altispira, G. larmeui, G. dehiscens, Biorbulina bilo-*

она Globorotalia menardii (и ее аналоги под другими названиями) лена во многих странах Средиземноморья (Испания, Италия, Гре-я Сирия, Израиль, ОАР, Алжир, Марокко), Карибского бассейна рнидад, Пуэрто-Рико, Венесуэла, Гаити, Колумбия, Куба, Ямайка), рритории Габона, ЮАР, Индонезии, Филиппин, Австралии, Соломо-вых островов, Папуа, о-ва Тайвань, Японии.

ланктонные фораминиферы зоныGloborotalia menardii позволяют ерно коррелировать ее со стратотипом тортонского яруса Италии. рздо сложнее обстоит вопрос с ярусным наименованием для зоны orotalia fohsi. Ярусные единицы, применяемые для отложений ниж-половины среднего миоцена, не могут считаться валидными. Одни х (серравальский ярус) охватывают лишь часть зоны Globorotalia s другие (лангийский ярус) включают и часть нижнего миоцена, аиграфический объем третьих (гельветский ярус) вообще неясен. вая интерпретация лангийского яруса (Blow, 1969) не приносит же-ых результатов. Она сильно отличается от стандартного понимания ъема этого яруса в работах итальянских геологов и еще более ослож-стратиграфическую терминологию. Очевидно, наилучший выход в вшейся ситуации — введение нового ярусного названия для осад-нижней части среднего миоцена (зона Globorotalia fohsi).

Отложения верхнего миоцена (зона Globorotalia miocaenica) пройде-скважинами в двух удаленных друг от друга районах: на Каролин-поднятии (скв. 56,2 и 57,2; глубины 2508 *м* и 3300 *м*, соответственно) а поднятии Шатского (скв. 47,2, 48,1, 48,2; глубины от 2600 до 2700 *м*). мплексы верхнемиоценовых планктонных фораминифер этих районов колько различны.

На Каролинском поднятии в карбонатных илах доминируют *Globoro-a multicamerata* Cushm. et Jarv., *G. acostaensis acostaensis* Blow, *costaensis humerosa* Tak. et Saito, *G. tumida plesiotumida* Bann. et

Blow, *G. tumida tumida* (Brady), *Globigerinoides obliquus obliquus* Bo
G. obliquus extremus Bolli et Berm., *G. sacculifera* (Brady), *Globiger*
nepenthes Todd., *G. bulloides* d'Orb., *Globoquadrina altispira* (Cushm.
Jarv.), *Sphaeroidinellopsis subdehiscens* Blow, *Sph. subdehiscens paene*
hiscens Blow, *Sph. seminulina* (Schw.), *Orbulina unit*
sa d'Orb. К обычным видам относятся *Globorotalia m*
garitae Bolli et Berm., *G. menardii* (d'Orb.), *Globigerinoides trilo*
(Reuss), *Globigerina apertura* Cushm., *G. microstoma* Cita, Premoli Si
et Rossi; редкие *Globorotalia miocaenica* Palm., *Hastigerina siphonif*
(d'Orb.), *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Candorbulina* sp.

В скв. 57,1 многочисленна *Pulleniatina primalis* Bann. et Blow, то
как в скв. 56,2 этот вид встречен в единичных экземплярах.

Зона Globorotalia miocaenica Каролинского поднятия подразде
на две подзоны: нижнюю Globorotalia tumida plesiotumida, где на
встречаются индекс-вид и *Sphaeroidinellopsis subdehiscens*, и верхн
Globorotalia tumida tumida—Sphaeroidinellopsis subdehiscens paenede
cens, где широкое распространение получают два эти индекс-вида.

Мощность верхнемиоценовых отложений Каролинского поднятия
однако ни в одной из скважин не вскрыты одновременно контакты
средним миоценом и плиоценом.

Среди планктонных фораминифер зоны Globorotalia miocaenica
пятия Шатского преобладает *Globorotalia miozea saphoae* Bizon, кото
сопровождается *G. margaritae* Bolli et Berm., *G. tumida plesiotu*
Bann. et Blow, *G. miroensis* Perc., *G. acostaensis* Blow, *G. gavalae* P
G. incompta (Cifelli), *Sphaeroidinellopsis subdehiscens* Blow, *Sph. s*
nulina (Schw.), *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. nepenthes* Todd, *G. mi*
stoma Cita, Premoli Silva et Rossi, *G. parabulloides* Blow., *Globoquad*
altispira (Cushm. et Jarv.), *G. conglomerata* (Schw.), *Globigerinita g*
nata (Egger), *Orbulina universa* d'Orb. В небольшом количестве эк
пляров обнаружены *Globorotalia miocaenica* Palmer, *G. multicame*
Cushm. et Jarv., *G. tumida tumida* (Brady), *Globigerinoides obliquus e*
mus Bolli et Berm., *Globigerina apertura* Cushm., *Sphaeroidinellopsis*
dehiscens paenedehiscens Blow и совсем единичны *Globorotalia merot*
da Bann. et Blow, *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.),
stigerina siphonifera (d'Orb.), *Biorbulina bilobata* (d'Orb.).

В верхнемиоценовых карбонатных илах поднятия Шатского под
Globorotalia tumida plesiotumida и Globorotalia tumida tumida — Sp
roidinellopsis subdehiscens paenedehiscens различаются очень неотче
во, поскольку индекс-виды присутствуют в ограниченном количе
экземпляров.

Мощность зоны Globorotalia miocaenica на поднятии Шатского
ло 17 *м*.

Отложения верхнего миоцена (зона Globorotalia miocaenica) с пл
тонными фораминиферами установлены пока в сравнительно огран
ном числе районов земного шара — северная Италия, о-в Сицилия,
ция, Сирия, юго-западная Испания (Кадисский залив), Венесуэла, Я
ка, Индонезия, Новая Зеландия, Папуа.

Зона Globorotalia miocaenica северо-западной части Тихого ок
соответствует мессинскому ярусу, хотя корреляция с неостратотипом
го яруса на о-ве Сицилия затруднительна (последний характеризу
бедной микрофауной). Однако мессинские отложения северной Ит
Греции, Сирии содержат более разнообразный планктон (*Globor*
miocaenica, G. margaritae, G. miozea saphoae, Globigerinoides obl
extremus, Sphaeroidinellopsis seminulina, Sph. subdehiscens, Globig
nepenthes, G. apertura, Globigerinita glutinata; в то же самое врем
поставление их с неостратотипом мессинского яруса особых препят
не встречает (на основании планктонных и бентосных фораминифер

ерной литологии верхнемиоценовых отложений). Конечно, планк-
ые фораминиферы зоны Globorotalia miocaenica северо-западной ча-
Тихого океана много богаче и разнообразнее, чем эта группа микро-
ы мессинского яруса Средиземноморья. Соответствие нижних и
них границ зоны Globorotalia miocaenica Тихого океана и мессинско-
руса Средиземноморья контролируется также микрофауной подсти-
щих и покрывающих отложений — планктонные фораминиферы тор-
кого яруса и плиоцена Тихого океана и Средиземноморья, соответст-
, чрезвычайно сходны по видовому составу.

Плиоцен. Карбонатные илы плиоцена с планктонными форамини-
ми, как и верхнемиоценовые осадки, встречены в двух районах —
однятии Шатского (скв. 47,2 и 48,2) и на Каролинском поднятии
55,0 и 57,2), причем северная и южная ассоциации планктонных фо-
нифер заметно отличаются друг от друга.

Плиоценовые планктонные фораминиферы по сравнению с верхнемио-
овыми сильно изменились, но на протяжении плиоценового времени
идовой состав оставался почти постоянным. Плиоцен северо-запад-
части Тихого океана подразделяется на две части — нижнюю и верх-
. Свойственные им комплексы планктонных фораминифер весьма
ы.

Карбонатные илы Каролинского поднятия характеризуются обильны-
Sphaeroidinella dehiscens (Park. et Jon.), *Globorotalia tumida tumida*
ly), *G. cultrata* (d'Orb.), *G. acostaensis humerosa* Tak. et Saito,
ulticamerata Cushm. et Jarv., *Pulleniatina obliquiloculata* (Park. et
Globigerinoides conglobatus (Brady), *G. sacculifera* (Brady), *G. ru-*
d'Orb.), *G. fistulosus* (d'Orb.), *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerina*
ei Rhumb. С ними ассоциируют менее частые *Globorotalia crassafor-*
assaformis Gall. et Wissl., *G. crassaformis oceanica* Cushm. et Berm.,
nflata (d'Orb.),*G. dutertrei* (d'Orb.), *G. ungulata* Berm., *Globoquadri-*
onglomerata (Schw.) и редкие *Globorotalia hirsuta* (d'Orb.), *Hasti-*
ina siphonifera (d'Orb.), *Candeina nitida* d'Orb.

В нижней части плиоцена обычна *Globorotalia acostaensis pseudopima*
и здесь заканчивает свое существование миоценовая *Globoquadrina*
ira (Cushm. et Jarv.). В верхней части плиоцена получает развитие
orotalia tosaensis Tak. et Saito и несколько чаще встречаются *G. in-*
d'Orb) и *G. crassaformis* Gall. et Wisl.

Нижняя часть плиоцена, очевидно, соответствует зонам Sphaeroidinel-
dehiscens — Globoquadrina altispira и Globorotalia multicamerata —
leiatina obliquiloculata стратиграфической шкалы Блоу (Blow, 1969),
хняя — зоне Globorotalia tosaensis tenuitheca. Поскольку различия
плексов планктонных фораминифер из нижней и верхней части плио-
а невелики, эти подразделения правильнее считать зонами или даже
онами. К тому же граница между ними неотчетливая, поскольку
атиграфические интервалы *Globoquadrina altispira* и *Globorotalia to-*
sa частично перекрывают друг друга.

Мощность (неполная) плиоценовых отложений на Каролинском под-
и 18 *м*.

На поднятии Шатского нижнеплиоценовые отложения с достовер-
ью не установлены. Они либо отсутствуют, либо резко сокращены в
ности. Карбонатные илы верхней части плиоцена отличаются оби-
Globorotalia crassaformis oceanica Cushm. et Berm., *G. crassafor-*
assaformis Gall. et Wissl., *G. crassaformis ronda* Blow, *Globigerina*
oides d'Orb., *G. parabulloides* Blow, *G. apertura* Cushm., *G. concinna*
. Эти виды сопровождаются *Globorotalia tumida tumida* (Brady),
ultrata (d'Orb.), *G. inflata* (d'Orb), *G. ungulata* Berm., *G. multicame-*
Cushm. et Jarv., *Globigerinoides conglobatus* (Brady), *G. ruber*
.), *G. sacculifera* (d'Orb.), *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerinita*

glutinata (Egger), *Sphaeroidinella dehiscens* (Park. et Jon.) и редк *Globorotalia tosaensis* Tak. et Saito.

Мощность плиоцена на поднятии Шатского достигает 21 *м*.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Карбонатные илы и известковистые глины с обильными планк ными фораминиферами четвертичного времени вскрыты скважинам поднятии Шатского (47,0, 47,2, 49,1) и Каролинском (55,0, 58,1) на бинах от 2700 до 4500 *м*. Видовой состав их в этих двух районах неск ко различен.

На Каролинском поднятии наиболее многочисленны *Pulleni obliquiloculata* (Park. et Jon.), *Globorotalia tumida tumida* (Bra *G. cultrata* (d'Orb.), *G. truncatulinoides* (d'Orb.), *G. acostaensis hume* Tak. et Saito, *Sphaeroidinella dehiscens* (Park. et Jon.), *Sph. dehis excavata* Blow., *Globigerinoides conglobatus* (Brady), *G. saccul* (Brady), *G. ruber* (d'Orb.). Совместно с ними встречаются менее пространенные *Globorotalia crassaformis* Gall. et Wissl., *G. ungu* Berm., *G. puncticulata* (Deh.), *G. inflata* (d'Orb.), *G. dutertrei* (d'C *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. eggeri* Rhumb., *G. calida praecalida* P *G. digitata praedigitata* Park., *Orbulina universa* d'Orb., *Hastigerina honifera* (d'Orb.), *Globigerinoides fistulosus* (d'Orb.) и редкие *Globo lia hirsuta* (d'Orb.) и *Candeina nitida* d'Orb.

В карбонатных илах поднятия Шатского среди планктонных фор нифер доминируют *Globigerina bulloides*, *G. concinna*, *G. quinque Globigerinita glutinata*, *Globorotalia truncatulinoides*, *G. punctic G. inflata* и иногда *Globorotalia crassaformis oceanica*, *G. crassaf crassaformis*. Прочие виды фораминифер значительно уступают и количеству экземпляров — *Sphaeroidinella dehiscens*, *Pulleniatina quiloculata*, *Globorotalia tumida*, *G. cultrata*, *G. hirsuta*, *G. acosta humerosa*, *Globigerinoides ruber*, *G. sacculifera* и др.

Как нетрудно заметить, в четвертичное время на поднятии Шат и Каролинском поднятии сохранялись те же особенности в распре нии планктонных фораминифер, что и в плиоценовое время. Эти м фаунистические различия наметились по крайней мере с верхнего цена (для более древних осадков мы не располагаем сравнитель данными).

Нижняя граница четвертичных отложений проводится по уровн рокого распространения *Globorotalia truncatulinoides*. Стратигра ские интервалы *G. truncatulinoides* и *G. tosaensis* лишь слегка пер вают друг друга. Последний из названных видов встречен в база части четвертичных отложений, причем в единичных экземплярах.

Мощность осадков четвертичного времени достигает 18 *м*.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИ РЕЙСА VI «ГЛОМАР ЧЕЛЛЕНДЖЕРА»

Прекрасный фактический материал (полные разрезы кайнозо отложений с обильными планктонными фораминиферами) позв детализировать зональную шкалу палеогена и неогена северо-зап части Тихого океана и высказать ряд положений, имеющих прям ношение к Международной стратиграфической шкале кайнозоя. Н рые из этих положений нам кажутся достаточно очевидными, иб обосновываются колоссальным количеством данных, накопленны

; другие — требуют подтверждения или же заставляют обратиться к кольким возможным вариантам решения того или иного вопроса.

1. Прежде всего, необходимо отметить единство (единообразие) нктонных фораминифер. В палеогеновых осадках поднятия Шат-о, Каролинского и Хорайзон встречены те же виды и роды планктон- фораминифер, что и в палеогене Австралии, Калифорнии, Танзании, ибского бассейна и побережья Мексиканского залива, западного по-ежья Африки, Средиземноморья, Крымско-Кавказской области СР. Последнее особенно важно. Виды, описанные в качестве новых алеогеновых отложений СССР Н. Н. Субботиной, В. Г. Морозовой, . Мятлюк, Е. К. Шуцкой, Д. М. Халиловым, Н. К. Быковой, Н. А. Са-Гезалян, очень редко упоминаются в работах микропалеонтологов их стран из-за слабого знакомства с советской литературой. Может киться впечатление, что они эндемичные. Однако это не так, ибо ие из них (свыше 60) установлены нами в палеогеновых осадках ро-западного сектора Тихого океана. К числу таких видов принадле- *Globigerina taurica, G. eobulloides, G. theodosica, G. tetragona, entagona, G. hemisphaerica, G. fringa, G. trivialis, G. varianta, G. edi- G. bacuana, G. quadritriloculinoides, G. nana, G. pileata, G. compres- rmis, G. pseudoeocaena, G. inaequispira, G. frontosa. G. posttrilocu- ides, G. azerbaidjanica, G. pseudocorpulenta, G. incretacea, G. turcme- G. corpulenta, G. officinalis, G. pseudoedita, Acarinina praecursoria, ndolensis, A. schachdagica, A. inconstans, A. multiloculata, A. aca- ta, A. intermedia, A. pseudotopilensis, A. triplex, A. camerata, A. inter- a, A. pentacamerata, A. rotundimarginata, A. rugosoaculeata, Globo- lia conicotruncata, G. kubanensis, G. kolchidica, G. tadjikistanensis, nitata, G. convexa, G. subbotinae, G. marginodentata, G. lensiformis, aucasica, G. planoconica, G. armenica, G. postcretacea, G. brevispira, naequiconica. Gümbelitria irregularis, Chilogümbelina taurica.* Ве-но, этот список можно было бы увеличить. Таким образом, северо-дная часть Тихого океана (в пределах 8—33° с. ш.) в палеогеновое я не представляла самостоятельной обособленной биогеографиче-единицы (по фауне планктонных фораминифер).

аналогичному выводу приводит анализ неогеновых планктонных раминифер. Миоценовые и плиоценовые осадки поднятия Шатского, ппинской впадины и Каролинского поднятия характеризуются теми одами и видами, что и неоген Новой Зеландии, Австралии, Соломо-вых островов, Индонезии, Карибского бассейна, западного побережья ики и Средиземноморья. Некоторые отличия тихоокеанской микро-ы от средиземноморской в неогеновое время (обилие *Sphaeroidinel-s* в среднем миоцене, более разнообразный видовой состав в плио-н и особенно в верхнем миоцене) объясняются климатической зональ-сью, палеогеографическими причинами (верхнемиоценовый и плиоце-вый Средиземноморский бассейн был связан с океаном узкими ливами), пониженной соленостью морской воды (верхний миоцен Средиземноморья). Однако эти различия имеют второстепенный харак-р и не препятствуют корреляции неогеновых отложений Тихого океана Средиземноморья.

В палеогеновых и неогеновых осадках северо-западной части Ти-о океана установлена абсолютно та же самая последовательность мплексов планктонных фораминифер, что и в синхроничных отложе-ях Карибского бассейна, Средиземноморья и Крымско-Кавказской ласти. На обширных пространствах тропического и субтропического сов планктонные фораминиферы изменялись синхронно, а причины их изменения (эволюции) были общемирового порядка. В силу выше-занного нет никакой необходимости создавать для кайнозойских от-ений изученного района особую зональную шкалу. Те хроностратн-

графические зоны и подзоны, которые являются универсальными
палеогена и неогена Карибского бассейна, Средиземноморья, Крым
Кавказской области, Индийского океана, юго-западного сектора Ти
океана, прекрасно выделяются и в кайнозойских отложениях север
падной части Тихого океана.

3. Таким образом, в палеогеновых и неогеновых осадках подн
Шатского, Филиппинской впадины, поднятий Каролинского и Хора
прослеживаются те же хроностратиграфические зоны и подзоны, что
кайнозое Карибского бассейна, Средиземноморья, Крымско-Кавказ
области. Но если в первом случае эти единицы выделялись на матер
пелагических карбонатных илов океанических впадин с базальтовой
рой, то во втором — на материале палеогеновых и неогеновых мор
отложений современных континентов с гранитным основанием. Сл
вательно, можно говорить о единой универсальной зональной шкале
нозойских отложений океанических впадин и континентов. Геологиче
история океанов и континентов кайнозойского времени (и мелового
тается с помощью одной и той же зональной шкалы (по планктон
фораминиферам), периодизация событий осуществляется путем пр
нения общего «стратиграфического метра» (универсальные зоны и
зоны). По нашему мнению, в этом заключается главный итог стр
графических исследований по Программе глубоководного бурен
рейса VI «Гломар Челленджера», в частности. В дальнейшем нео
димо унифицировать хроностратиграфические зональные единицы
версальной шкалы.

Конечно, если в кайнозойских отложениях Карибского бассей
Средиземноморья наблюдается, например, сходная последователь
комплексов планктонных фораминифер, мы и ранее могли предпола
что аналогичная смена комплексов будет обнаружена и в кайнозой
осадках разделяющих их областей — Атлантическом, Индийском и
хом океанах. В этом есть определенная логика. Теперь предполож
сменилось твердой уверенностью.

4. На поднятиях Шатского, Каролинском и Хорайзон палеоген и
ген сложены карбонатными илами. В этих монотонных осадках план
ные фораминиферы на границах стратиграфических подразде
(зоны, отделы, подотделы) меняются постепенно, т. е. всегда встреча
смешанные, переходные ассоциации. Фораминиферы, достигающие
цвета в эпоху накопления осадков какой-либо зоны, появляются у
верхней части (или кровле) подстилающей зоны. Мощность слоев с
ходным комплексом планктонных фораминифер невелика, во много
меньше мощности каждой из смежных зон. К сожалению, опреде
ее точной величины затруднительно. Для этой цели необходим боле
тальный отбор образцов. Во всяком случае, моменты эволюционног
менения планктонных фораминифер требовали некоторого интервала
логического времени.

На континентах в разрезах палеогеновых и неогеновых отложе
монотонной литологией пород изменение планктонных фораминиф
границах стратиграфических подразделений также происходит пост
но. Но нередко литологические границы совпадают с хроностратигр
ческими, и в этом случае изменение планктонной микрофауны выг
достаточно резким. Подобного явления не наблюдается в пелагич
карбонатных илах северо-западной части Тихого океана в связи с
ченным выше однообразием осадков по разрезу.

Как уже указывалось, на границе маастрихтского и датского я
поднятия Шатского, по-видимому, имело место чрезвычайно сильно
менение планктонных фораминифер (если сравнивать комплексы
Abathomphalus mayaroensis и зоны Globigerina taurica). Все же от
горического утверждения приходится воздерживаться, поскольку м

рхт и датский ярус разделены механической смесью илов (свыше 4 *м*) астрихтского и датского возраста (результат технических дефектов и бурении).

5. Хотя палеогеновые и неогеновые отложения океанических впадин и временных континентов характеризуются принципиально одинаковой ией планктонных фораминифер и для них устанавливаются единые ны, конкретные ассоциации планктонных фораминифер несколько раз-чны. В этом можно видеть, прежде всего, влияние местных биономиче-их условий. В свете рассматриваемой проблемы интересно сравнить мплексы планктонных фораминифер из карбонатных илов датского уса, палеоцена и эоцена поднятия Шатского (33° с. ш.) и одновозраст-х мелоподобных известняков и мергелей южной Турции, Сирии и ОАР (5—36° с. ш.). Поскольку эти два региона расположены примерно на ной географической широте, влияние климатической зональности ключается.

Комплексы планктонных фораминифер из пелагических илов палео-а поднятия Шатского (глубина океана 2700 *м*) отличаются: 1) исклю-ительно высоким содержанием планктонных форм (бентосные форами-феры по числу экземпляров составляют менее 1%); 2) размерами ра-вин, максимально крупными в пределах данного вида фораминифер; 3) морфологическими особенностями раковин (хорошо развитые скульп-урные украшения — шиповатость, утолщенный киль и иногда септальные ы, орнаментированные пупочные концы камер; высококонические ра-вины у *Globorotalia velascoensis*, *G. acuta*, *G. conicotruncata*, *G. arago-nasis*, *G. caucasica*); 4) иным сочетанием видов фораминифер, чем в палеогене на континентах (глобороталии и акарнинины обычно преобла-ают над глобигеринами; в зоне Acarinina uncinata доминируют *A. unci-oida*, *A. praecursoria*, *A. schachdagica*; в зоне Globorotalia angulata обиль-ы *Acarinina multiloculata*; в зоне Globorotalia velascoensis очень много *G. pasionensis*, *G. hispidicidaris*, *G. apanthesma*).

По этим признакам они весьма разнятся от ассоциаций планктонных фораминифер из одновозрастных мелоподобных известняков и мергелей Сирии, ОАР, СССР (Крымско-Кавказская область). Это свидетельствует о неодинаковых условиях формирования карбонатных осадков — и прежде всего, образование мелоподобных известняков и мергелей в краевых частях Африканской, Аравийской и Русской платформ происходило на значительно меньших глубинах, чем в северо-западной части Тихого океана.

6. Комплексы планктонных фораминифер в пределах какой-либо зоны варьируют в зависимости от положения района по отношению к геогра-фической широте. Анализировать эти изменения на материале палеоге-новых и неогеновых отложений современных континентов достаточно трудно, ибо на влияние климатической зональности накладывается влия-ние местных условий осадконакопления. Пелагические осадки океани-ческих бассейнов позволяют изучать зависимость видового состава планк-тонных фораминифер от климатических поясов, так сказать, в чистом виде.

Разрезы палеогеновых и неогеновых отложений поднятия Шатского и Каролинского поднятия разделены (по меридиану) расстоянием свыше 000 *км*. Однако они не перекрывают, а надстраивают друг друга. Исклю-чение составляют осадки верхнего миоцена и плиоцена, вскрытые сква-жинами и на севере, и на юге. Сравнение, соответственно, верхнемиоцено-вых и плиоценовых комплексов планктонных фораминифер поднятий Шатского и Каролинского обнаруживает некоторые различия, которые, по-видно, могут быть поставлены в зависимость от климатических условий.

Список планктонных фораминифер для верхнего миоцена двух рас-сматриваемых районов одинаков. Но в разрезах Каролинского поднятия

доминируют *Globorotalia multicamerata, G. tumida, G. tumida plesiot da, G. acostaensis humerosa, Globigerinoides sacculifera, Sphaeroidine sis subdehiscens paenedehiscens, Pulleniatina primalis.* На подн Шатского к наиболее обычным видам принадлежат *Globorotalia mi saphoae, G. margaritae, G. miroensis, Sphaeroidinellopsis subdehis Globigerina bulloides, G. microstoma. G. parabulloides, Globigerinita tinata*, чаще встречается *Globorotalia miocenica.*

Валовой состав плиоценовых планктонных фораминифер также наков. Однако на Каролинском поднятии особенно многочисле *Sphaeroidinella dehiscens, Pulleniatina obliquiloculata, Globigerin conglobatus, G. fistulosus, Globorotalia tumida tumida, G. acostaenisis merosa, G. multicamerata* и нередко встречается *Candeina nitida.* Сво зие планктонной микрофауны поднятия Шатского определяется оби *Globorotalia crassaformis crassaformis, G. crassaformis oceanica*, раз ных видов *Globigerina*, более обычной становится *Globorotalia inf*

В целом верхнемиоценовая и плиоценовая микрофауна подн Шатского более близка к таковой Средиземноморья, нежели план ные фораминиферы экваториального района (Каролинское подня

Как видим, видовой состав планктонных фораминифер в пред какой-либо зоны изменяется в зависимости от климатических пояс местных биономических условий. Следовательно, каждая зона хар ризуется несколькими конкретными комплексами планктонных фор нифер. Недоучет этого положения может привести к серьезным оши при стратиграфических исследованиях.

7. Обилие планктонных фораминифер, прекрасная сохранность и ковин, разнообразие видового и родового состава, монотонность оса по разрезу (т. е. постоянство условий накопления осадков) делают н рывные разрезы пелагических карбонатных илов «идеальной моде для разработки универсальной зональной шкалы палеогена и нео Именно такая зональная шкала (по планктонным фораминиферам жет послужить основой для общепризнанной шкалы ярусов, от и подотделов.

Представим себе на миг, что первые зональные стратифич шкалы по планктонным фораминиферам разрабатывались на матер пелагических осадков океанических бассейнов. Вероятно, тогда бы ществовали многие противоречия, которые свойственны сейчас зона стратиграфии палеогена и неогена. В осадках океанических басс гораздо легче определить подлинное время появления, расцвета и новения какого-либо вида планктонных фораминифер, оценить пот альные возможности этой группы микрофауны, исключить вл местных факторов биономии.

Например, в пелагических илах зоны Acarinina uncinata Тихого на доминируют представители рода *Acarinina; Globigerinoides tri* появляется с подошвы зоны Globorotalia kugleri (единичные экземп найдены уже в кровле зоны Globigerina ciperoensis); род *Pullen* (*P. primalis*) часто встречается в отложениях верхнего миоцена Globorotalia miocaenica). Все эти данные находятся в соответствии зультатами исследований на континентах, но пелагические осадки нов дают более четкую картину распространения этих видов (*Glob noides trilobus* и *Pulleniatina primalis* в отложениях соответственно Globorotalia kugleri нижнего миоцена и зоны Globorotalia mioc верхнего миоцена на континентах редки или отсутствуют совсем; Acarinina uncinata преобладают глобигерины).

Особенно важны для биостратиграфии океанические осадки т тервалов геологического времени, которые отмечены на контин интенсивными тектоническими движениями и обширными регрессия результате чего отложения с морской фауной чередуются с солон

ыми, пресноводными и континентальными формациями или разде-
перерывами и несогласиями.

ак, на территории Средиземноморья и Европы трудно найти непре-
ый разрез морских отложений верхнего олигоцена — нижнего мио-
с планктонными фораминиферами. Это обстоятельство вызывает
ные разногласия при проведении границы палеогена и неогена. Раз-
пелагических карбонатных илов Каролинского поднятия ясно пока-
от, что подошву неогена следует проводить в основании зоны Glo-
alia kugleri (если принимать во внимание планктонные форамини-
).

рхнемиоценовое время — геократическая эпоха в истории развития
. На территории Крымско-Кавказской области, Предкарпатья,
нского и Венского бассейнов верхний миоцен представлен солоно-
одными отложениями (сарматский ярус), в обширной Месопотам-
впадине — континентальными осадками формации Верхний фарс.
едиземноморье к верхнему миоцену (мессинский ярус) относится
чередования гипса, соли, известняков, глин и мергелей, содержа-
бедненную фауну планктонных и бентосных фораминифер. На за-
м побережье Африки морские верхнемиоценовые отложения неиз-
ны (за исключением атлантического побережья Марокко). В Карибс-
бассейне (Тринидад, Венесуэла, северная Колумбия, Пуэрто-Рико,
выше тортонского яруса с планктонными фораминиферами нередко
полагаются мелководные осадки с бентосной микрофауной. Мел-
дными отложениями характеризуется и верхний миоцен Новой Зе-
ди. Относительно глубоководные фации верхнего миоцена с планк-
ыми фораминиферами установлены в ограниченном числе районов
Маргарита у побережья Венесуэлы, Ямайка, Ява), и результаты
графических исследований по Программе глубоководного бурения
сняют пробел в наших знаниях. В частности, великолепное пред-
ление о планктонных фораминиферах верхнего миоцена дают пела-
ие илы этого возраста, вскрытые скважинами на поднятиях Шат-
о и Каролинском.

се же непрерывные разрезы карбонатных пелагических илов лишь
лижаются к «идеальной модели». Например, в кайнозое северо-за-
о части Тихого океана отсутствуют или очень редки виды, играю-
ежную роль при расчленении палеогеновых и неогеновых отложе-
современных континентах. В зоне Globorotalia subbotinae нижнего
практически не встречено *Pseudohastigerina wilcoxensis* (нижняя
а эоцена определяется уровнем Pseudohastigerina). В зоне Glo-
a aragonensis нижнего эоцена нет *Globorotalia palmerae* (верх-
часть этой зоны Болли называет зоной G. palmerae). Зона Globige-
a insueta (бурдигальский ярус) характеризуется редкими *Globi-
oles bisphaerica*, *Praeorbulina transitoria*, *P. glomerosa*. Поэтому
деление зоны Globigerinatella insueta на подзоны в разрезах Ка-
ого поднятия затруднительно, тогда как в нижнемиоценовых
ниях Карибского бассейна и Средиземноморья они устанавлива-
егко. Подошва среднего миоцена обычно четко определяется
ми *Candorbulina universa* и *Hastigerina siphonifera*, но в разре-
оценовых отложений Каролинского поднятия они сравнительно
как бы замещаясь видами *Sphaeroidinellopsis*.

анное позволяет сделать два вывода. Во-первых, при выделении
одзон следует принимать во внимание комплексы планктонных
нифер, а не отдельные их виды (уровни появления и исчезнове-
ов), во-вторых, универсальную зональную шкалу кайнозойских
ий, основанную на планктонных фораминиферах, нужно разра-
ть с использованием данных о расчленении морского кайнозоя
ленных континентов, и океанических впадин, учитывая «страти-
ские интересы» как тех, так и других.

О СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЕ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КОНТИНЕНТОВ И ОКЕАНОВ

Исследования по Программе глубоководного бурения означают ственный скачок в стратиграфической науке. Из стратиграфии от ний на континентах она превращается в стратиграфию осадочных зований на континентах и в океанических впадинах. Если вспо теперь, что моря и океаны занимают три четверти земной поверх становится очевидным — сфера влияния стратиграфии возрастает меримо.

Зоны по планктонным фораминиферам выделяются и в отлож океанических бассейнов, и на континентах. Они действительно пр жаются к планетарным. Надо полагать, и причины эволюционного нения планктонных фораминифер также имеют планетарный хар Конечно, сейчас трудно назвать конкретные факторы (и их источ земной, космический) изменения микрофауны. Ясно только, чт одновременно проявлялись в гидросфере нашей планеты, вызывая шения связей планктонных фораминифер с другими группами ж ного и растительного мира.

Допустимо и иное объяснение эволюционного развития планкт фораминифер, хотя оно нам кажется менее вероятным. Причина их нения представляет собой интеграцию всех бесчисленных хаоти изменений в неорганической среде и органическом мире. Но с этим но согласуются факты направленного развития планктонной фауны.

Вместе с тем, приходится возражать против попыток объяснени люционного развития планктонных фораминифер причинами ме порядка. Например, на территории Крымско-Кавказской области тяжении палеогенового времени было несколько трансгрессивны грессивных фаз со свойственными им карбонатными, некарбонат терригенными отложениями, причем некоторые свиты (кумская, глинская) прослеживаются на огромном расстоянии — от Варн впадины в Болгарии до Каспийского моря. И вот причину ра планктонной микрофауны видят именно в изменении палеогеогр ской обстановки и характера осадконакопления в Крымско-Кав области.

Излюбленным методом установления ярусных единиц в ка является использование циклов осадконакопления. В значительно на этой основе выделены ярусы палеогена юга Европейской части Проведение границ между стратиграфическими единицами крупно га (отделы, подотделы) внутри циклов осадконакопления неред тают методически ошибочным. При установлении этих границ б значение придается признаку трансгрессивного или регрессивног гания толщ осадочных пород.

В палеогеновых отложениях Тихого океана выделяются те ж что и в палеогене Крымско-Кавказской области. Но не может речи об установлении в монотонных органогенных илах Тихого тех же циклов осадконакопления, той же последовательности тр сий и регрессий. В результате, ярусы, подотделы, отделы — Международной стратиграфической шкалы подменяются подча ными стратиграфическими подразделениями, а в объяснении пл ного изменения планктонных фораминифер используются местн чины. В действительности последние оказывают лишь модели влияние, вызывая перекомбинацию видов в пределах зональног лекса планктонных фораминифер, те или иные конкретные асс видов, богатство или бедность микрофауны.

Систематическое изучение стратиграфии крайне однообразных пелагических кайнозойских отложений океанов делает весьма актуальным прос о существе стратиграфических (геохронологических) подразделей. Обычно они (от самых крупных до самых мелких) воспринимаются ми, как отвечающие естественным этапам геологического развития мли, ее фауны и флоры. В этой формулировке на первом месте стоит еологическое развитие Земли», ибо оно обусловливает, как полагают, звитие органического мира и примерное совпадение рубежей, определемых биостратиграфическими методами, с одной стороны, литологичеми, тектоническими, палеогеографическими, с другой.

Стратиграфическая (геохронологическая) шкала кайнозоя выступает, ежде всего, как шкала периодизации развития органического мира частности, планктонных фораминифер). Уровни изменения планктонх фораминифер представляют собой в пространстве изохронные поохности (одни и те же зоны выделяются и в кайнозое континентов, кайнозое океанов). Во всяком случае, у нас нет серьезных доказаьств гомотаксальности этих поверхностей в различных областях Земо шара.

Универсальная зональная шкала позволяет также подойти к вопросу инхронности геологических событий в кайнозое, о соответствии этапог звития литосферы и органического мира. К сожалению, фактический териал еще недостаточен, и этот анализ можно проводить «в мелком штабе», т. е. для крупных стратиграфических единиц.

Безусловно, в кайнозое тропической и субтропической области (где ффективно применение зональной стратиграфии по планктонным фораниферам) фиксируются планетарные геологические события, наблюдаются планетарные этапы геологического развития. Так, на границе ела и палеогена, палеогена и неогена имели место интенсивные тектоические движения, с которыми связаны региональные перерывы и неогласия. Если учесть такие признаки, как характер тектонических проессов, геократический или талассократический режим, преобладающие ипы осадков, то в кайнозое континентов (тропического и субтропического поясов) будут выделяться следующие этапы: палеоцен-эоценовый, лигоценовый, нижне-среднемиоценовый, верхнемиоценовый, плиоценовый. Но не менее очевидно, что границы этих этапов уже нельзя рассматривать в качестве изохронных поверхностей, ибо они смещаются во времени — иногда в небольшом, иногда в значительном интервале.

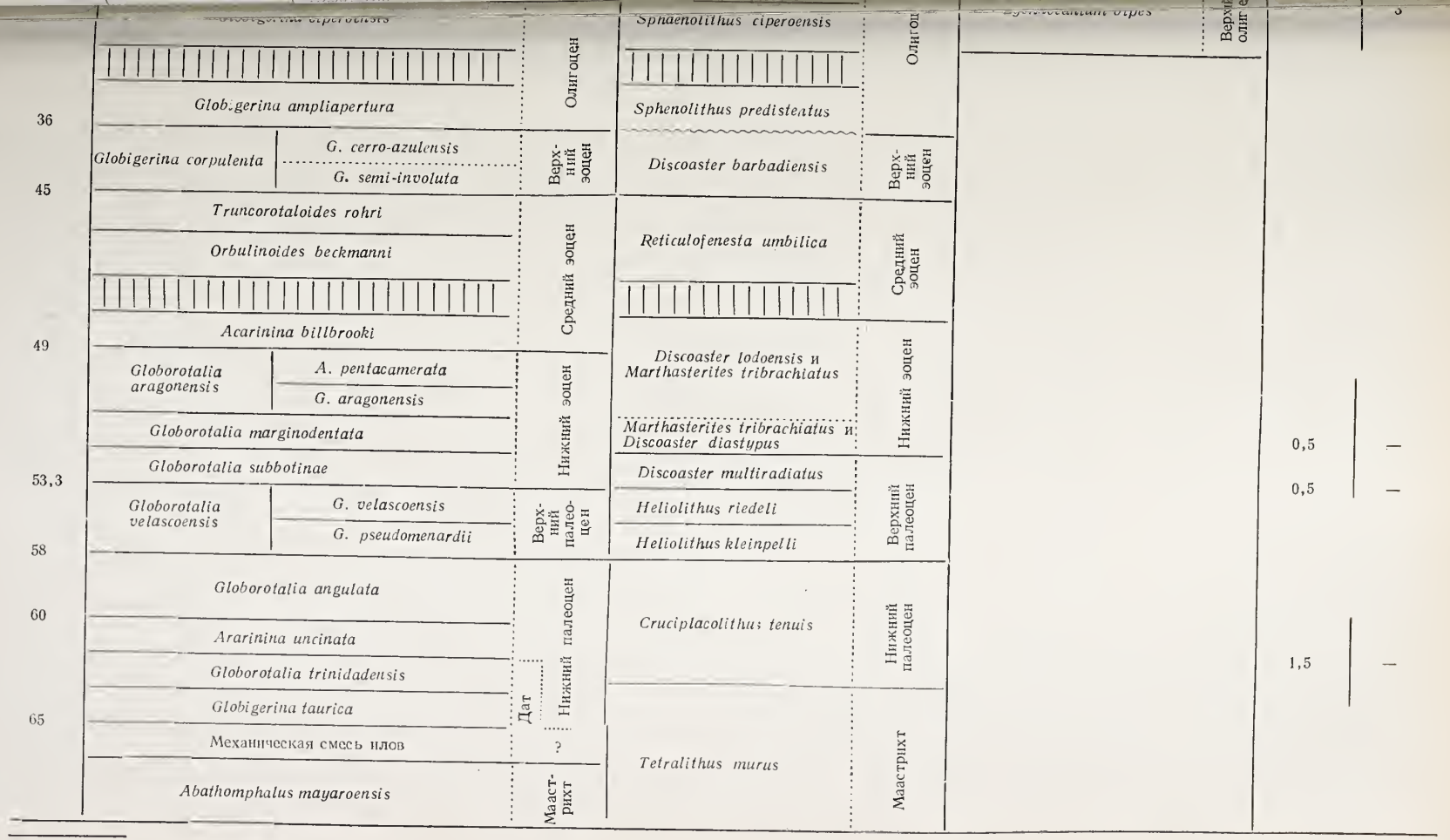
Например, датский ярус может быть тесно связан с маастрихтом (Западная Европа, юг Русской платформы, Калифорния) или входит в состав трансгрессивной серии палеогена (Средиземноморье). Трансгрессивный миоцен начинается отложениями аквитана (восточное Средиземноморье), бурдигала (северо-западное Средиземноморье, Западная Африка) или даже среднего миоцена (Месопотамия). В Марокко верхний олигоцен составляет с аквитанским ярусом единую толщу, отделенную несогласиями от подстилающих и покрывающих отложений. В олигоцене Западной Европы, Крымско-Кавказской области, Средиземноморья, западной Африки, широким распространением пользуются терригенные и некарбонатные отложения, сменяющие карбонатные толщи эоцена. Но на территории восточного Средиземноморья эта смена восходит и в верхнем эоцене, и в середине олигоцена, а в Месопотамии олигоцену относятся чисто карбонатные отложения (мелоподобные известняки и мергели с обильным планктоном, рифовые известняки). Число таких примеров, где границы геологических этапов секут изохронные поверхности, соответствующие уровням изменения фауны, можно было бы увеличить.

Разумеется, по тем же признакам, как на континентах, перечисленные выше геологические этапы в кайнозойских осадках океанических

Таблица 3

Сопоставление зональных схем по фауне фораминифер, радиолярий и наннопланктону

	Фораминиферы			Наннопланктон		Радиолярии		Расхождение в метрах	
								фораминиф.—наннопл.	наннопл.—радиолярии
	Globorotalia truncatulinoides		Плейстоцен	*Gephyrocapsa oceanica*	Плейстоцен	*Eucyrtidium tumidulum*	Плейстоцен		
				Coccolithus doronicoides		*Stylactractus universus*			
						Eucyrtidium matuyamai		0,5	1,5
1,8 млн. лет	*Globorotalia tosaensis*		Плиоцен	*Discoaster brouweri*	Верхний плиоцен	*Lamprocyclas heteroporos*	Плиоцен		
	G. altispira—Sph. dehiscens			*Reticulofenestra pseudoumbilica*	Нижн. плиоц.				
5,5	*Globorotalia miocenica*	*G. tumida tumida*	Мессиний	*Ceratolithus rugosus*	В. миоцен—н. плиоцен				
		G. tumida plesiotumida	Верхн. миоцен	*Ceratolithus tricorniculatus*	Мессиний			3	—
9	*Globorotalia menardii*		Тортон	*Discoaster neohamatus*	Тортон				
			Средний миоцен		Верхний миоцен			2	—
11,7	*Globorotalia fohsi*		?	*Sphaenolithus heteromorphus*	Средний миоцен	*Dorcadospyris alata*	Средний миоцен		
								3	1
14	*Globigerinatella insueta*	*Praeorbulina glomerosa*		*Helicopontosphaera ampliaperta*	ний миоцен	*Calocycletta costata*	миоцен		
		Globigerinoides bisphaerica	иоцен						



* *Pls coaster hamatus, Catina ster coalites*

бассейнов не различаются. Зафиксированы ли они в какой-либо ин форме, которая будет установлена в ходе дальнейших тщательных и а литических исследований, сказать трудно. Заслуживает быть отмеченн следующий факт. В эоцене Ближнего Востока и южного Средизем морья исключительно широко развиты прослои и пачки бурых и чер кремней; в олигоцене их нет. Абсолютно такая же картина наблюдае в эоценовых и олигоценовых отложениях Тихого океана, северной ча Атлантического океана.

Что же касается стратиграфических единиц кайнозоя более низк ранга — зоны, ярусы, подотделы, то их соотношение с этапами геолс ческого развития остается неизвестным. Для этого просто нет факти ского материала.

Нельзя ли предположить, что развитие органического мира и гес гическое развитие литосферы представляют собой два параллельных мостоятельных процесса, определяемых одними и теми же фактор (внутренние силы Земли или космические причины)? Органический реагировал на изменение этих факторов мгновенно (в масштабе гес гического времени), изменения в литосфере протекали более замед ными темпами и не совсем одинаково в различных областях Земли. нечно, особенности геологических условий в том или ином районе на дывали свою специфику на изменение органического мира, но это были второстепенные влияния.

Возвращаясь к реальным проблемам стратиграфии, нужно подч нуть два момента. В кайнозойских отложениях континентов и оке выделяется одна и та же последовательность зон, что свидетельству синхронном изменении планктонной микрофауны. Планетарные геол ческие этапы кайнозоя (на современной стадии изученности) соотве вуют крупным интервалам геологического времени, устанавлива лишь на континентах, границы их не изохронны, а в кайнозойских о ках океанических впадин с достоверностью не фиксируются. Все это водит к следующим выводам: 1) главным критерием при выделении с тиграфических единиц должен быть палеонтологический критерий, эволюционное развитие фауны; 2) в основе стратиграфических ед кайнозоя крупного ранга (ярусы, подотделы, отделы) должны ле хроностратиграфические зоны по планктону. В частности, по план ным фораминиферам, ибо вопрос о зональных межконтинентальных лах по этой группе микрофауны можно считать решенным. Предс еще большая работа по уточнению границ и объемов некоторых зо статуса (зоны или подзоны), унификации названий, изучению вари комплексов фораминифер в зависимости от климатических поясов и номических условий, но самый ответственный и трудный этап позади

Однако если планктонные фораминиферы обеспечивают межк нентальную корреляцию кайнозойских отложений тропической и су пической области, то взятые отдельно, сами по себе, они не могут единить зоны в более крупные стратиграфические единицы. Необхо принять во внимание уровни принципиального изменения других планктона и важнейших групп бентосных организмов. И здесь остро встает вопрос о синхронном или асинхронном изменении разли систематических групп фауны и флоры.

На борту «Гломар Челленджера» изучались планктонные фора феры, радиолярии, наннопланктон. Поэтому чрезвычайно интересно нить три зональные схемы и оценить совпадение или несовпадение ней изменения трех группировок планктона. Конечно, нужно пом что сравниваются принципиально разные категории — хроностра фические зоны межконтинентальной протяженности по планктонны раминиферам и биостратиграфические провинциальные или ме зоны по радиоляриям и наннопланктону, а в интерпретации кр

тиграфических единиц (ярусы, отделы, подотделы) расхождения мо-
ыть чисто формальными.
ля отложений маастрихта, палеоцена, эоцена и нижней части олиго-
сравниваются зональные шкалы по фораминиферам и наннопланк-
В осадках верхнего олигоцена — неогена совместно с ними встре-
ся радиолярии и возможен анализ зональных шкал по планктонным
миниферам, радиоляриям и наннопланктону. Сопоставление зональ-
хем кайнозойских отложений показано на табл. 3. В этом сводном
зе мы можем оценить величину расхождения (неувязки) в опреде-
уровней изменения фораминифер, радиолярий и наннопланктона.
лющие зоны и границы стратиграфических подразделений заслу-
от комментарий.

1 Граница верхнего мела и палеогена. Зона Globigerina
а (фораминиферы) характеризуется обильными представителями
lgerina, *Chilogümbelina*, *Gümbelitria* и отнесена к основанию палео-
(низы датского яруса). Она соответствует самой верхней части
Tetralithus murus (наннопланктон) маастрихтского возраста. Допу-
м два объяснения этого противоречия.
Как отмечалось выше, маастрихт и палеоген разделены слоями со
анной микрофауной (результат технических неполадок при буре-
Среди датских планктонных фораминифер зоны Globigerina taurica
наются редкие крупные глоботрунканы, псевдогюмбелины и псевдо-
лярии маастрихта (примесь). Маастрихтский возраст этой зоны
анноплапктону), очевидно, связан с механическим перемешиванием
натных илов маастрихта и датского яруса, причем для изучения
клитофорид оказались взятыми маленькие кусочки илов маастрихта.
В втором случае, уровни чрезвычайно резкого изменения планктон-
ораминифер и наннопланктона на рубеже маастрихтского и палео-
го времени не совпадают, хотя величина этого несовпадения в мас-
геологического времени невелика. Она не превышает времени од-
ны (порядка 1,5 млн. лет), поскольку абсолютный возраст датского
в составе трех зон (Globigerina taurica, Globorotalia trinidadensis,
mina uncinata) оценивается в 5 млн. лет. Эта версия нам кажется
роятной.

2 Нижний палеоцен. Нижний палеоцен (совместно с датским
м), подразделяющийся по планктонным фораминиферам на не-
ко зон, соответствует одной зоне Cruciplacolithus tenuis (нанно-
нтон). Более детальное расчленение по кокколитофоридам допусти-
они характеризуются в осадках нижнего палеоцена исключительно
ми размерами и требуют изучения в электронном или сканирующем
скопе. Граница нижнего и верхнего палеоцена, по данным нанно-
нтона и планктонных фораминифер, проводится идентично.

3 Верхний палеоцен и нижний эоцен. В пределах верхнего
ена и нижнего эоцена наблюдается очень точное совпадение гра-
ональных и подзональных единиц по планктонным фораминиферам
по наннопланктону. Расхождения в подошве зон Globorotalia sub-
e и Discoaster multiradiatus, а также в кровле этих зон составляют
0,5 *м*.

Неодинаковая интерпретация границы палеоцена и эоцена (по ниж-
ли верхней границе зоны Globorotalia subbotinae=зоне Discoaster
adiatus) объясняется, очевидно, различным пониманием возраста
с микрофауной и наннопланктоном переходного типа. В зоне Glo-
lia subbotinae появляется большая группа новых видов *Globorota-
Parinina*, *Globigerina*, *Pseudohastigerina*; некоторые из них продол-
существовать и в более молодых отложениях нижнего эоцена.
стно с ними встречаются редкие представители верхнепалеоцено-
ораминифер — *Globorotalia velascoensis*, *G. acuta*, *G. pasionensis*,

Acarinina acarinata, *A. mckannai*. Учитывая резкое изменение план ных фораминифер в подошве зоны Globorotalia subbotinae, больши микропалеонтологов (включая и автора статьи) принимает этот ур за границу палеоцена и эоцена. Другие, считаясь с наличием палео бых реликтов, выделяют особый илердский ярус и проводят под эоцена выше — в кровле зоны Globorotalia subbotinae или даже в ни части зоны Globorotalia marginodentata (Luterbacher, 1969). После точка зрения и разделяется Д. Бакри, изучавшим наннопланктон на ту «Гломар Челленджера».

4. Средний эоцен — нижний олигоцен. Дробность ст графического расчленения отложений среднего и верхнего эоцена и него олигоцена по планктонным фораминиферам и наннопланктон одинакова, но обращает на себя внимание точное совпадение важных рубежей, как граница среднего и верхнего эоцена, эоцена и гоцена.

5. Верхний олигоцен — нижний миоцен. В отложе верхнего олигоцена — нижнего миоцена наблюдается несколько сложная картина.

Как правило, зоны (фораминиферы — наннопланктон — радиол коррелируются следующим образом: Globigerina ciperoensis — Sp lithus ciperoensis — Lychnocanium bipes; Globorotalia kugleri — ни часть Triquetrorhabdulus carinatus (подзона Coccolithus aff. bisect нижняя часть Calocycletta virginis; Globigerinita dissimilis — ве часть Triquetrorhabdulus carinatus (подзона Discoaster druggi) — няя часть Calocycletta virginis. Однако в скв. 55,0 зона Lychnoca bipes соответствует также и нижней половине зоны Globorotalia ku

Граница олигоцена и миоцена проводится одинаково по форами рам и радиоляриям (подошва зоны Globorotalia kugleri и зоны Ca letta virginis), расхождение составляет 3 *м*. Иное положение она мает по данным наннопланктона — внутри зоны Triquetrorhabdulus natus (совпадает с границей двух подзон). Такое решение во является формальным и «несамостоятельным». Дело в том, что м специалисты по фораминиферам (ранее и автор статьи) за границу гоцена и миоцена принимают кровлю зоны Globorotalia kugleri. О эта граница перешла и в стратиграфические схемы кайнозойских жений по наннопланктону (кровля подзоны Coccolithus aff. bise Получилась странная вещь — граница двух систем (палеогеновой геновой) оказывается внутри зоны, совпадая с границей подзон, г менение наннопланктона несущественно. Вероятно, гораздо ло проводить ее в основании зоны Triquetrorhabdulus carinatus, т. е. же уровне, что и по данным радиолярий и планктонных форами

Сходным образом определяется граница «аквитанского» и бурд ского ярусов. Расхождения лежат в узких пределах — кровля зоны cycletta virginis находится в 2 *м* выше кровли зоны Triquetrorhal carinatus, а последняя в 2 *м* выше кровли зоны Globigerinita diss

Верхняя граница нижнего миоцена по фораминиферам и радиол проводится почти идентично (кровля зоны Globigerinatella insu кровля зоны Calocycletta costata). Разница составляет 2 *м*. Близк зультаты получены по наннопланктону — кровля зоны Helicoponto ra ampliaperta находится в 3 *м* выше верхней границы нижнего ми установленной по фораминиферам. Следует добавить, что вообщ ница между зонами Helicopontosphaera ampliaperta (нижний мио Sphaenolithus heteromorphus (средний миоцен) нечеткая из-за пос ного изменения наннопланктона на этом стратиграфическом рубе

6. Средний — верхний миоцен. Базальные слои зоны Gl talia menardii (тортонский ярус по фораминиферам) соответству нам Catinaster coalitus и Discoaster hamatus, которые помещаю

нопланктону в кровлю «лангийского» яруса (средний миоцен, по мне-
о Д. Бакри). Но абсолютная величина этого расхождения невелика —
2 до 3 *м* в разных скважинах.

Граница тортонского и мессинского ярусов по данным наннопланкто-
проводится в 3 *м* выше границы этих ярусов, устанавливаемых по
нктонным фораминиферам. Изменение последних здесь весьма посте-
ное.

Большинство палеонтологов (включая автора статьи) границу тортон-
и мессинского яруса рассматривает в качестве границы среднего и
хнего миоцена. Американские палеонтологи (и среди них Д. Бакри)
едко начинают верхний миоцен тортоном. Поэтому расхождение стра-
рафических объемов среднего и верхнего миоцена на табл. 3 носит
то формальный характер.

Вероятно, можно говорить об однозначном проведении границы мио-
а и плиоцена на основании планктонных фораминифер и наннопланк-
а — верхние границы зоны Globorotalia miocenica (фораминиферы)
оны Ceratolithus rugosus (наннопланктон) в точности совпадают. Воз-
т последней, по мнению Д. Бакри, переходный от верхнего миоцена
лиоцену. Нечто подобное наблюдается и в микрофауне синхроничной
зоны Globorotalia tumida tumida — среди верхнемиоценовых планк-
ных фораминифер появляются плиоценовые формы. Они явно наме-
т переход к плиоцену, хотя вся ассоциация фораминифер свидетель-
ует о верхнемиоценовом возрасте отложений подзоны G. tumida tu-
ia.

. Плиоцен. Планктонные фораминиферы в пределах плиоцена од-
бразны, и выделяются только две подзоны: Globoquadrina altispira —
haeroidinella dehiscens и Globorotalia tosaensis. Они точно соответст-
т двум зонам по наннопланктону — Reticulofenestra pseudoumbilica
Discoaster brouweri, которые рассматриваются Д. Бакри в качестве
него и верхнего плиоцена.

. Плиоцен — плейстоцен. Планктонные фораминиферы, радио-
рии и наннопланктон определяют границу плиоцена и плейстоцена
ктически однозначно — по подошве зон Globorotalia truncatulinoides,
rtidium matuyamai, Coccolithus doronicoides. В разрезах тропиче-
области (Каролинское поднятие) данные по этим трем группам мик-
ганизмов абсолютно совпадают. В субтропической области (подня-
Шатского) граница плиоцена и плейстоцена по фауне планктонных
аминифер проходит в полуметре выше этой границы по наннопланк-
и и в 1,5 *м* ниже рассматриваемого стратиграфического уровня, уста-
енного с помощью радиолярий.

равнение зональных шкал, основанных на планктонных форамини-
рах, радиоляриях и наннопланктоне, показывает высокую степень сов-
дния многих важнейших границ, т. е. синхронное изменение микро-
ы (фораминиферы, радиолярии) и микрофлоры (наннопланктон).
торые расхождения вызываются, очевидно, двумя причинами.

режде всего, на границах стратиграфических подразделений в раз-
х монотонных пелагических илов ассоциации планктонных форами-
фр, радиолярий и кокколитофорид меняются действительно постепен-
последнее время предпринимаются попытки оценить время станов-
я морфологических признаков, т. е. возраст (продолжительность)
ходных слоев в абсолютных величинах. Так, подошва плейстоцена
кируется развитием килеватой *Globorotalia truncatulinoides*, проис-
дцей от лишенной киля верхнеплиоценовой *G. tosaensis*. В одной из
вкин на территории Атлантического океана этот переход происходит
ле осадков, мощностью 30 *см* (Berggren, 1969). По продолжитель-
сти он соответствует примерно 50 000 лет. В других районах с повышен-
ми скоростями накопления осадков мощность переходных слоев

может возрасти, но как и где внутри их провести границу — мы достове
но не знаем.

К сожалению, хорошо обоснованными конкретными филогенетичес
ми линиями планктонных фораминифер микропалеонтологи не распол
гают, а при установлении границ необходимо учитывать изменение ми
гих видов фораминифер. В результате в исследования вносится опре
ленный субъективизм. Он зависит от качества палеонтологическо
материала, частоты отбора образцов, литологических особенностей от
жений, научных воззрений специалиста и просто его квалификации.

Надо полагать, прогресс микропалеонтологии сведет этот субъек
визм к минимуму, а расхождения в определении границ по данным пл
ктонных фораминифер, радиолярий и наннопланктона, несущественн
уже сейчас, станут совсем незначительными. Сейчас же мы имеем пра
сказать, что эти три группы микроорганизмов изменялись синхронно
пределах точности современных микропалеонтологических знаний.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕЙСА VI «ГЛОМАР ЧЕЛЛЕНДЖЕРА»

При бурении и сейсмопрофилировании получены чрезвычайно ин
ресные материалы о геологическом строении северо-западной части
хого океана (возраст и характер поверхности базальтового фундамен
фации и мощности осадочных и туфогенных образований, расположе
поднятий и впадин, возраст отражающих горизонтов, разрывные нару
ния и т. д.). В кратком виде результаты были опубликованы в журн
«Science» (Fischer, Heezen, Boyce, Krasheninnikov et al., 1970). Мы ос
новимся лишь на некоторых из них, тесно связанных с проблемами ст
тиграфии.

Палеоэкологические особенности палеогеновых и неогеновых комп
сов фораминифер позволяют сделать некоторые замечания о физико-
графических условиях в северо-западной части Тихого океана в отно
нии постоянства этих условий. На протяжении кайнозойского времени
отличались удивительной стабильностью.

Например, непрерывный разрез на поднятии Шатского (глубина о
на 2700 *м*) включает отложения от маастрихтского яруса до базаль
слоев среднего эоцена, т. е. соответствует большому интервалу геолог
ского времени (около 22 млн. лет). Но во всех образцах белых карбо
ных илов соотношение планктонных и бентосных форминифер оста
постоянным — бентосные формы по количеству экземпляров составл
1% или менее, причем всегда представлены глубоководными видам
Pullenia, *Sphaeroidina*, *Lenticulina*, *Nodosaria*, *Eponides*, *Cassidulina*,
limina, *Uvigerina* и др. В пределах зоны (т. е. от подошвы до кровли
слабое изменение видового состава планктонных фораминифер вызы
ся эволюционными причинами, но не влиянием местных биономиче
условий.

Аналогичная картина наблюдается на поднятии Хорайзон (глу
1500 *м*), где вскрыт непрерывный разрез среднего эоцена — нижнего
гоцена (около 15 млн. лет). Бентосные фораминиферы составляют з
несколько больший процент (3—5%) по отношению к планктонных
эта величина одинакова на протяжении всего среднеэоценового-нижне
гоценового времени. Накопление осадков происходило, очевидно, на
ших глубинах, а местные биономические условия на поднятии Хора
испытывали слабые изменения. Результатом их являются вариации к
лексов планктонных фораминифер в зоне Orbulinoides beckmanni. В
да в палеоценозах преобладает *O. beckmanni*; иногда виды *Truncoro*
des; или крупные глобигерины; или *Globorotalia centralis* и *G. arme*

каждой из вышележащих зон — Truncorotaloides rohri, Globigerina
lenta, Globigerina ampliapertura видовой состав планктонных фора-
фер постоянен.

алеоэкологическое постоянство палеоценозов планктонных форами-
фр и однообразие маастрихтских, палеоценовых, эоценовых и олиго-
вых осадков поднятия Шатского и поднятия Хорайзон свидетельст-
о практической неизменности глубины рассматриваемых участков
го океана (на протяжении данного отрезка времени). Современные
ины как бы унаследованы от прошлого.

ное впечатление складывается при анализе фораминифер и радиоля-
из олигоценовых-миоценовых отложений Каролинского поднятия
ины 2900—3300 *м*). В осадках олигоцена и нижнего миоцена радио-
гораздо многочисленнее, чем в карбонатных илах среднего и осо-
верхнего миоцена. Интересно, что и в осадках олигоцена и нижне-
иоцена количественное распределение радиолярий и планктонных
минифер подвержено изменению. В некоторых прослоях доминируют
миниферы, в других — радиолярии, а планктонные фораминиферы
идовому составу обедненные. Очевидно, глубина океана в районе
линского поднятия на протяжении олигоценового и миоценового
ени не оставалась постоянной. Но амплитуда ее колебаний была не-
а. С одной стороны, процент бентосных фораминифер ничтожно мал,
они представлены обитателями больших глубин (виды *Laticarinina*,
llia, *Sphaeroidina*, *Uvigerina*, *Cassidulina*, *Pyrgo*, *Lenticulina*). С дру-
ороны, с радиоляриями всегда ассоциируют многочисленные планк-
ные фораминиферы, что исключает возможность формирования осад-
иже уровня карбонатной компенсации.

Гораздо реже встречаются примеры существенного изменения глуби-
ак, во впадине Маркуса-Неккера скважина 45,0 на глубине 5507 *м*
рла красно-бурые океанические глины кайнозоя и верхнего мела.
подстилаются микрокристаллическими известняками с обильными
нтонными фораминиферами сеноманского яруса. В послесеноманс-
ремя глубины океана здесь явно увеличились.

Анализ осадков и микрофауны дает очень многое для расшифровки
гической истории океана. В какой-то мере он затрудняется двумя об-
ельствами: положение уровня карбонатной компенсации на протя-
ни геологического времени могло меняться; с увеличением глубины
растанием агрессивности донных вод карбонатные отложения мог-
ть замещены океаническими глинами.

В предыдущих страницах неоднократно говорилось о непрерывности
рзов кайнозойских отложений северо-западной части Тихого океана.
стно, это одна из главных особенностей разрезов глубоководных
ических илов открытых океанических бассейнов. Но данный приз-
ельзя считать абсолютным. В двух разрезах установлены несогла-
стратиграфические пробелы.

Крупный перерыв обнаружен на западном склоне поднятия Шатского,
рхний миоцен располагается на базальных слоях среднего эоцена
в 47,2). К юго-западу, с удалением от осевой зоны поднятия осадки
его миоцена залегают на слоях более древнего возраста (до мело-
ложений). В осевой части поднятия бурение не проводилось, и соот-
ие верхнего миоцена с подстилающими осадками не известно.
ический профиль, однако, показывает, что между нижним эоценом
рним миоценом здесь располагается пачка отложений значительной
ости. Возможно, они целиком заполняют стратиграфический пробел.
На Каролинском поднятии в скважине 55,0 тортонские отложения сме-
тся плиоценовыми, а верхний миоцен (мессинский ярус) из разреза
ает. Но в соседней скважине 56,2 он представлен очень хорошо.
Возникновение этих перерывов связано, по-видимому, с турбидными

потоками на склонах подводных возвышенностей, размывом осадков водными течениями. Во всяком случае, они не имеют отношения к рессиям и трансгрессиям моря. Площадные размеры перерывов неизв ны, так как региональные геологические исследования на дне Тихого о на еще не проводились.

Континенты с гранитным цоколем и океанические впадины с баз товым фундаментом являются главнейшими структурными элемен лика Земли. Уже много десятков лет ученых волнует вопрос — зани ли континенты и океаны всегда то же географическое положение, ч сейчас, лишь незначительно меняя свои очертания, или же некогда ществовавшие океаны исчезли, гранитные континенты «уплыли» по зальтовому слою из одной области Земного шара в другую, а совре ные Атлантический, Тихий и Индийский океаны представляют собой с нительно молодые впадины. Важная роль в решении этой проблемы надлежит стратиграфии океанических отложений.

Первоначально господствовало мнение, что современные океаны никли на самых ранних этапах геологической истории, а положение тинентов и океанических впадин оставалось относительно неизмен (фиксизм). В этом случае на дне океанов можно было бы встретит же разрез пород, что и на континентах, обнаружить те же древне слои.

Согласно другой теории, предложенной Вегенером, Северная и Ю Америка откололись от Европы и Африки и на протяжении мезозой и кайнозойской эры сместились далеко к западу (мобилизм). Возн новообразование — Атлантический океан. Если эта теория справед то самые древние отложения на базальтовом фундаменте Атлантиче океана будут встречены у берегов Европы и Африки. Вслед за «уплы ми» на запад по базальтовому субстрату Северной и Южной Амер потянется шлейф все более молодых осадков.

Результаты исследований двух последних десятилетий (установ рифтовых систем в срединных частях океанов, линейное и паралле рифтам расположение магнитных аномалий, изучение теплового по Земли, сравнительно молодой возраст осадков на дне океанов) воз ли теорию мобилизма на новой научной основе, на основе теории др континентов и расширения (распространения) морского дна. Главн положения сводятся к следующему.

Гранитные пластины континентов огромными глубинными разло раскалываются на две части и возникают рифтовые зоны, протяженно в несколько тысяч километров. Через эти глубинные разломы и рифтовые долины изливается базальтовая магма, сбразуя новое ок ческое дно (фундамент). Дно океана как бы расширяется по обе сто от рифтовой зоны, гранитные глыбы континентов «отплывают» др друга и формируется новая океаническая впадина. На основании т тических выкладок ученые подсчитали скорость перемещения конт тов. По образному выражению одного американского специалиста равна в среднем человеческому росту на протяжении времени чело кой жизни (2—4 *см* в год). Скорость расширения океанического дн бы превышает скорость движения континентов, и базальтовая кора нов «ныряет» под гранитный цоколь материков. Поэтому многие к ненты обрамляются узкими глубоководными впадинами (бороздам

Правда, некоторые геологи полагают, что континенты занимают менное положение, перемещается лишь по типу конвейера базаль океаническая кора с чехлом осадочных пород. В данном случае ои ческие бассейны также выглядят как структуры неизменного геогра ского положения, но их фундамент и покрывающий плащ осадочн род может оказаться молодым — более древние части океаническог дамента уже «нырнули» под континенты и переплавлены.

Если теория расширения морского дна и дрифта континентов справед-
, то самые древние отложения должны располагаться в непосредст-
ой близости от континентов. По направлению к срединным рифто-
зонам, где образуется новая базальтовая кора, осадочные породы
кны становиться все более и более молодыми.
Результаты исследований рейса VI «Гломар Челленджера» находят-
полном соответствии с рассматриваемой теорией (Fischer, Heezen,
e, Krasheninnikov et al., 1970). На крайнем западе (поднятие Шат-
о) вдоль Японской и Марианской глубоководной борозды выше фун-
мента располагаются породы поздней юры и, вероятно, более раннего
зоя. Для палеозоя практически не остается места (по сейсмическим
ным). По направлению к Гавайским островам на базальтовом фунда-
не залегают сначала осадки нижнего, а затем среднего мела. К восто-
юго-востоку от Гавайских островов фундамент перекрыт верхним
м (рейс V «Гломар Челленджера»), а вдоль западного склона Во-
ио-Тихоокеанской рифтовой системы — палеогеном и неогеном (ма-
алы рейсов V, VIII и IX «Гломар Челленджера»).
азумеется, справедливость теории дрифта континентов и расширения
ического ложа может быть доказана лишь совокупностью данных
ичных геологических дисциплин (тектоника, геофизика, палеобота-
к палеозоология наземных фаун и т. д.). Что же касается стратигра-
океанических осадков, то молодой мезо-кайнозойский возраст по-
дних и их закономерное полосчатое расположение явно свидетельст-
о в пользу рассматриваемой теории.

КОРРЕЛЯЦИЯ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

Стратиграфическая полнота разрезов палеогеновых и неогеновых от-
жений поднятий Шатского, Каролинского и Хорайзон и значение страти-
фических исследований рейса VI «Гломар Челленджера» станут осо-
н очевидными, если провести сопоставление с палеогеном и неогеном
рдельных континентов и островов северного сектора Тихого океана.
Соломоновы острова. Отложения верхнего эоцена, олигоцена,
ена и плиоцена составляют серию Малаита (McTavish, 1966).
К верхнему эоцену относятся слои с *Globigerapsis semiinvoluta, G. in-*
, Globorotalia cerro — azulensis, Pseudohastigerina micra, к олигоце-
— слои с *Globigerina ampliapertura, G. ciperoensis, G. angulisuturalis,*
bigerinita martini.
Граница олигоцена и миоцена проходит, очевидно, внутри формации
ерняков Алите, поскольку зона Globorotalia kugleri в понимании Мак-
ша включает и часть зоны Globigerina ciperoensis. Действительно,
характеризуется *Globorotalia kugleri, G. opima nana, Globigerina*
ensis, G. angulisuturalis, G. angustiumbilicata, G. venezuelana, Glo-
nita dissimilis, Globoquadrina dehiscens.
Верхняя часть известняков Алите и формация Суаба относится
оцену. Снизу вверх Мак-Тавиш выделяет: 1) слои с *Globigerinita*
ilis, G. unicava, Globigerinoides trilobus, Globigerina venezuelana,
enilis (аналоги зоны Globigerinita dissimilis); 2) слои с *Globigeri-*
a insueta, Globigerinoides trilobus, G. bisphaerica, Globoquadrina
ra, G. dehiscens, G. langhiana, Globorotalia barisanensis (аналоги
Globigerinatella insueta); 3) слои с *Globoquadrina altispira, Globi-*
ides transitoria, Sphaeroidinellopsis kochi, Orbulina sp. Мак-
сопоставляет их с верхней частью зоны Globigerinatella
— низами зоны Globorotalia fohsi, т. е. граница нижнего и сред-
миоцена проходит внутри слоев с Globoquadrina altispira.

Менее ясен возраст слоев с Globigerina nepenthes и слоев со Sph
idinellopsis seminulina, отделенных перерывом от подстилающих от
ний. Помимо двух названных видов они характеризуются *Globig
bulloides*, *G. apertura*, *Hastigerina siphonifera*, *Globigerinoides bollii
borotalia lenguaensis*, *G. scitula*. Возраст отложений с перечисленной
рофауной находится в пределах тортонского яруса (средний миоце
мессинского яруса (верхний миоцен).

Плиоцен представлен формацией Томба с *Pulleniatina obliquiloc
Sphaeroidinella dehiscens*, *Globigerinoides conglobatus*, *Candeina
Globorotalia puncticulata*, *G. inflata*, *G. truncatulinoides* (вероятно,
saensis).

Марианские острова. На территории Марианских ост
(Гуам, Сайпан) установлены отложения верхнего эоцена, олигоцена
цена и плиоцена.

На о-ве Гуам микрофауна верхнего эоцена, олигоцена и нижнего
цена найдена в прослоях осадочных пород среди вулканических
(Todd, 1966). Верхний эоцен характеризуется *Hantkenina inflata*, *H
bamensis*, *Globigerapsis index*, *Globorotalia centralis*, *G. spinuloi
G. spinulosa*. Присутствие двух последних видов свидетельствует, ч
ложения верхнего эоцена включают и слои среднеэоценового воз
К олигоцену относятся осадки с *Globigerina ampliapertura*, *G. go
G. sellii*, *Globorotalia opima*, *Cassigerinella chipolensis*, *Chilogüm
cubensis*. К нижней части нижнего миоцена принадлежат слои с
gerinoides trilobus*, *Globigerinita dissimilis* и разнообразными бентос
фораминиферами (пачка Махлак формации Алутом).

Отложения верхней части нижнего миоцена встречены на о-ве
пан (Todd, Cloud, Low, Schmidt, 1954). В пачке чередования андези
лав и туффитовых глин обнаружены *Globigerinatella insueta*, *Glo
noides trilobus*, *G. subquadratus*, *G. bisphaerica*, *Globoquadrina dehi
G. altispira*.

На островах Сайпан и Гуам установлены также отложения более
него миоцена и плиоцена, но для них даны суммарные списки фора
фер: *Orbulina suturalis*, *O. bilobata*, *Globorotalia fohsi rebusta*, *G
nardii*, *Globigerina nepenthes*, *Sphaeroidinellopsis seminulina*, *Spha
nella dehiscens*, *Pulleniatina obliquiloculata*, *Candeina nitida*, *Glo
noides conglobatus*, *G. sacculifera*.

Филиппины. На о-ве Лусон палеоген начинается верхним эо
(нижняя часть формации Акситеро) с *Hantkenina* sp., *Globorotal
ro-azulensis*, *G. centralis*, *Globigerina tripartita*, *Globigerinatheca
Globigerinita unicava* (Amato, 1965). Верхняя часть этой формации
жит олигоценовую микрофауну — *Cloborotalia opima*, *Globigerina
apertura*, *G. angustiumbilicata*, *G. sellii*.

Более детально изучена стратиграфия неогеновых отложений. В
ровах Лусон (Bandy, 1963; Amato, 1965), Панай (Bandy, 1963) и И
Исабела (Gonzales, 1960) формации этих отложений носят раз
названия.

На основании планктонных фораминифер в миоцене выделяю
1. Нижний миоцен с *Globigerinoides trilobus*, *Globigerinita dis
Globoquadrina altispira*, *G. dehiscens*, *Globigerinatella insueta*;
2. Нижняя часть среднего миоцена с *Globorotalia praeme
G. fohsi barisanensis*, *G. fohsi fohsi*, *G. fohsi lobata*, *Orbulina su
O. bilobata*;
3. Верхняя часть среднего миоцена (тортонский ярус) с *Globo
menardii*, *Orbulina universa*, *Sphaeroidinellopsis grimsdalei*, *Glob
nepenthes*, *Hastigerina siphonifera*;
4. Верхний миоцен (мессинский ярус) с *Globigerinoides obliqu
bigerina nepenthes*, *Sphaeroidinellopsis seminulina*, *Globoquadrina*

а в сочетании с редкими *Pulleniatina obliquiloculata* (вероятно, *P. primalis*) и *Sphaeroidinella dehiscens*.

Плиоценовые отложения Филиппин (Bandy, Wade, 1967) характеризуются *Pulleniatina obliquiloculata, Sphaeroidinella dehiscens, Globigerina eggeri, Globorotalia puncticulata, G. inflata, G. truncatulinoides* (вероятно, *G. tosaensis*).

Остров Тайвань. Распределение планктонных фораминифер в неогеновых отложениях Тайваня изложено в работах Л. Чанга (L. Chang, 1959а, 1959б, 1962а, 1962б, 1964, 1965, 1966, 1967), С. Чанга (S. Chang, 1965), Хуанга (Huang, 1963), но литологические особенности отложений (угленосные пачки, прослои грубых песчаников и конгломератов, вулканогенные формации) часто не позволяют наблюдать непрерывную последовательность комплексов планктонных фораминифер.

Нижняя часть нижнего миоцена с планктонными фораминиферами зоны Globorotalia kugleri и Globigerinita dissimilis) достоверно не установлена. Верхняя часть нижнего миоцена (зона Globigerinatella insueta) характеризуется *Globigerinoides trilobus, G. bisphaerica, Globoquadrina altispira, G. dehiscens, Praeorbulina* sp. sp. (формации Кокан и Таирио, возможно, базальные слои формаций Сого и Пейкан западного Тайваня; нижняя часть формации Хори центрального Тайваня; базальные слои формации Косиун на п-ове Хенгчун).

Для нижней части среднего миоцена типичны *Orbulina suturalis, O. bilobata, Hastigerina siphonifera, Globorotalia fohsi barisanensis, G. fohsi fohsi, G. obesa* (формация Нанко, низы формации Шуилин, верхняя часть формаций Сого и Пейкан западного Тайваня; средняя часть формации Косиун на полуострове Хенгчун).

К верхней части среднего миоцена (тортонский ярус) — верхнему миоцену следует относить отложения с *Orbulina universa, Globorotalia menardii, G. scitula, G. miocenica, G. acostaensis, G. mayeri, Globigerinoides obliquus, G. elongatus, Globigerina nepenthes, G. bulloides, G. apertura, Sphaeroidinellopsis seminulina, Sph. subdehiscens* (серия Санкио и главная часть формации Шуилин западного Тайваня; верхняя часть формации Косиун на полуострове Хенгчун). Однако точное проведение границы между тортонским и мессинским ярусами затруднительно.

Плиоценовые отложения на западном и восточном побережье Тайваня содержат *Sphaeroidinella dehiscens, Pulleniatina obliquiloculata, Globorotalia inflata, G. crassaformis. Globigerinoides conglobatus, G. ruber, G. sacculifera.*

Япония. Планктонные фораминиферы палеогеновых отложений Японии изучены Асано, Иошида, Саито и Такаянаги (Asano, 1958, 1962a; Saito, 1962; Asano, Takayanagi, 1965; Yoshida, 1969).

Палеоцен установлен на о-ве Хоккайдо: датский ярус с *Globigerina daubjergensis, Globorotalia pseudobulloides, G. compressa, Globigerina cf. triloculinoides* (формация Хобоши) и верхний палеоцен с *Globorotalia pseudomenardii* (формация Чиппоманай).

К нижней части среднего эоцена относится формация Киораги с *Globorotalia bullbrooki, G. spinuloinflata, G. bonairensis, Globigerina bowerі* (о-в Амакуса).

К верхней части среднего эоцена (зона Orbulinoides beckmanni) принадлежат известняки Хахаджима с *Orbulinoides beckmanni, Globigerinatheca barri, Hantkenina dumblei, Truncorotaloides topilensis, Globorotalia centralis, G. lehneri* (о-в Хилльсборо).

Данные о планктонных фораминиферах нижнего эоцена в литературе отсутствуют; отложения верхнего эоцена и олигоцена Японии содержат очень бедную фауну планктонных фораминифер.

Весьма разнообразными планктонными фораминиферами характеризуются неогеновые отложения (Asano, 1962a, 1962b; Asano, Takayanagi,

1965; Asano, Hatai, 1967; Saito, 1960, 1963; Takayanagi, Saito, 1962; M toba, 1967; Huang, 1966).

Миоцен о-ва Хонсю подразделен Саито (Saito, 1963) на восемь би стратиграфических зон:

1. Зона Globigerinita unicava с *G. unicava, G. dissimilis, G. stai forthi, Globigerinoides trilobus, Globoquadrina praedehiscens, Globigeri falconensis, G. woodi, G. venezuelana, G. angustiumbilicata.* Она соотве ствует зоне Globigerinita dissimilis Каролинского поднятия («аквита ский» ярус, нижний миоцен).

2. Зона Globigerinatella insueta с *G. insueta Globoquadrina dehisce G. altispira, G. quadraria, Globigerinoides trilobus, G. subquadratus, Gl borotalia obesa, G. fohsi barisanensis*; в верхней части зоны обычны *Gl bigerinoides bisphaerica, Praeorbulina glomerosa, P. transitoria.* Эта зо синхронична одноименной зоне Каролинского поднятия (бурдигальски ярус, нижний миоцен).

3. Зоны Globorotalia fohsi barisanensis и G. fohsi fohsi имеют близку микропалеонтологическую характеристику — *Orbulina suturalis, Hastig rina siphonifera, Globorotalia praemenardii, G. mayeri, G. scitula praes tula* и принадлежат к нижней части среднего миоцена.

4. Зона Globorotalia bykovae с *G. bykovae, G. mayeri, G. scitula, Orb lina suturalis, O. universa, Globoquadrina altispira.* В самой верхней части появляются *Globorotalia menardii, G. lenguaensis, G. acostaens Globigerinoides bollii.* Очевидно, отложения этой зоны относятся к ни нему ярусу среднего миоцена («гельвет»), за исключением слоев с Glob rotalia menardii. Последние имеют тортонский возраст.

5. Комплексы планктонных фораминифер зоны Globorotalia may ri — Globigerina nepenthes и зоны Globorotalia menardii — Globigeri nepenthes очень сходны. Они включают *Globorotalia menardii, G. scitu G. lenguaensis, G. acostaensis, G. miocenica, Globigerina decoraper G. nepenthes, Globigerinoides obliquus, G. elongatus.* Лишь *Globorota mayeri* не переходит из нижней зоны в верхнюю. Эти две зоны относят к тортонскому ярусу (средний миоцен). Не исключено, что зона Globo talia menardii — Globigerina nepenthes охватывает и базальную час мессинского яруса (верхний миоцен).

6. Заканчивается миоцен Хонсю зоной Sphaeroidinellopsis seminuli где широко развиты *Sph. seminulina* и *Sph. subdehiscens.* Отложен этой зоны принадлежат мессинскому ярусу (верхний миоцен).

Среди планктонных фораминифер плиоцена Японии обычны *Sphae idinella dehiscens, Pulleniatina obliquiloculata, Candeina nitida, Globo talia tosaensis, G. inflata, G. crassaformis, Globigerinoides ruber, G. sac lifera.*

Полуостров Камчатка. Мощные терригенные отложения п леогена Камчатки отличаются бедной фауной планктонных форами фер. Она найдена в ограниченном количестве мест по западному и в точному побережью (Серова, 1966, 1969; Serova, 1967). Выделяются:

1. Нижний палеоцен (включая датский ярус) с *Globigerina varian G. moskvini, G. trivialis, G. triloculinoides, Globorotalia pseudobulloid G.* aff. *compressa* (зона Globigerina varianta, по терминологии М. Я. С ровой);

2. Верхний палеоцен (зона Globigerina nana — Acarinina primitiv с *Globigerina nana, G. bacuana, G. coalingensis, Acarinina acarina A. primitiva*;

3. Нижняя часть нижнего эоцена (зона Globigerina turgida — Aca nina triplex) с *Acarinina triplex, Globorotalia aequa, G. whitei, G. stor Globigerina turgida, G. nana, G. angipora, G. coalingensis*;

4. Верхняя часть нижнего эоцена (зона Globigerina inaequispira Globigerinella voluta) с *Globigerina inaequispira, G. pseudoeocae Globigerinella voluta* (вероятно, *Pseudohastigerina wilcoxensis*);

5. Нижняя часть среднего эоцена (зона Globigerina boweri) с *Globi-ina boweri, G. posttriloculinoides, G. kyushuensis, G. yeguaensis, G. ba-, G. ariakensis, G. pseudoeocaena. Acarinina broedermanni, Pseudohas-rina micra.*

Разрезы палеогеновых отложений с планктонными фораминиферами западному побережью Камчатки (58° с. ш.) — одни из самых северных ире. Обнаружение здесь хотя и бедного планктона исключительно ин-есно. Он позволяет привязать местные стратиграфические шкалы, ирующиеся на бентосных фораминиферах и моллюсках, к зональной ле по планктонным фораминиферам. Обеднение комплекса планктон-фораминифер вызывается, конечно, влиянием климатической зональ-ги, но в какой степени — неясно. Ведь морские бассейны, где идет опление мощных молассовых отложений, вообще крайне неблагопри-ы для обитания планктонных фораминифер. Вполне вероятно, что в анических осадках высоких широт (50—65° с. ш.) будут найдены бо-богатые ассоциации планктонных фораминифер.

Калифорния. Общее представление о распределении планктон-фораминифер в палеогеновых отложениях Калифорнии дают иссле-ания Мэллори (Mallory, 1959), Леблика (Loeblich, 1958), Мартин rtin, 1943), Липпса (Lipps, 1965), Бэнди и Колпека (Bandy, Kolpack, 8) и других, но детальная зональная шкала еще не разработана.

В 1970 г. мы имели возможность посетить разрезы формаций Морено, со, Крейнхаген, Кози-Делл в центральной части долины Сан-Хоакин руг Фресно, около города Коалинга и Бейкерсфилд) и разрезы фор-аций Доменгин и Келлог на севере этой долины (восточнее Окленда). же кратко излагаются результаты изучения планктонных фораминифер из палеогена названных разрезов.

Отложения датского яруса (верхняя часть формации Морено, пачка ацеватых глин Дос-Палос) согласно подстилаются маастрихтом в не Коалинга. Базальные слои датского яруса содержат лишь бентос-преимущественно агглютинированные фораминиферы (слои с Rze-lina). Последние сильно отличаются от маастрихтской бентосной мик-ауны, а выше по разрезу встречаются совместно с планктонными аминиферами зоны Globorotalia trinidadensis. Преобладают *Globige-a varianta* Subb., *G. trivialis* Subb., *G. triloculinoides* Plumm., *G. daub-ensis* Bronn., менее часты *Globorotalia pseudobulloides* (Plumm.), *inidadensis* Bolli, *G. compressa* (Plumm.), *G. quadrata* (White), *Glo-grina edita* Subb. Очевидно, в какой-то мере слои с Rzehakina соответ-вуют зоне Globigerina taurica.

Зоны Acarinina uncinata и Globorotalia angulata на территории Кали-нии пока не установлены в связи с трансгрессивным залеганием по-более молодого возраста.

В районе Коалинга выше формации Морено с размывом располагает-ормация Лодо (темные глины, алевролиты и мергели с прослоями есаников в основании). По возрасту она относится к верхнему палео-ену и нижнему эоцену.

В верхнем палеоцене (зона Globorotalia velascoensis) четко разли-ются две подзоны. Нижняя подзона Globorotalia pseudomenardii Bolli характеризуется *G. pseudomenardii* Bolli, *G. elongata* Glaessn., *G. imitata* ., *G. laevigata* Bolli, *G. convexa* Subb.. *G. occlusa* Loebl. et Tapp., *inina acarinata* Subb., *A. mckannai* (White), *Globigerina velascoensis* m., *G. nana* Chalil., *G. aquiensis* Loebl. et Tapp., *G. quadritriloculi-ies* Chalil.

В верхней подзоне Globorotalia velascoensis комплекс планктонных минифер более разнообразный — *Globorotalia velascoensis* Cushm.), *G. acuta* Toulm., *G. occlusa* Loebl. et Tapp.,*G. imitata* Subb., *equa* Cushm. et Renz, *G. convexa* Subb., *G. laevigata* Bolli, *Acarinina*

intermedia Subb., *A. primitiva* (Finl.), *A. esnaensis* (Said), *A. irror* Loebl. et Tapp., *A. acarinata* Subb., *A. tribulosa* Loebl. et Tapp., *A. stra cella* Loebl. et Tapp., *A. soldadoensis* (Bronn.), *Globigerina nana* Cha *G. compressaformis* Chalil., *G. quadritriloculinoides* Chalil. В кровле п зоны наряду с обычными *Globorotalia aequa* появляются единичные ф мы, очень близкие к *G. subbotinae* Moroz.

Глины и мергели нижнего эоцена залегают на палеоцене с размыв в основании хорошо виден глауконитовый пласт. В связи с перерывом разреза выпадает зона Globorotalia subbotinae и почти вся зона Globo talia marginodentata. Образец, взятый непосредственно выше глауко тового пласта, содержит микрофауну самой верхней части зоны G. m ginodentata, намечая переход к следующей зоне Globorotalia aragonen Комплекс планктонных фораминифер состоит из *Globorotalia margi dentata* Subb., *G. formosa* Bolli, *G. lensiformis* Subb., *G. planoconica* Su *G. wilcoxensis* Cushm. et Pont., *Acarinina pseudotopilensis* Subb., *A. t lex* Subb., *A. broedermanni* (Cushm. et Berm.), *A. primitiva* (Finl.), *A. dadoensis* (Bronn.), *Pseudohastigerina wilcoxensis* (Cushm. et Pon *Globigerina compressaformis* Chalil., *G. prolata* Bolli. В виде единич экземпляров присутствуют *Globorotalia subbotinae* Moroz., *G. aragon sis* Nutt.

Таким образом, нижний эоцен в стратотипическом разрезе форма Лодо представлен, по сути дела, своей верхней частью — зоной Globo talia aragonensis. В ее составе выделяются две подзоны.

Нижняя подзона Globorotalia aragonensis характеризуется *G. ara nensis* Nutt., *G. caucasica* Glaess., *G. lensiformis* Subb., *G. planocon* Subb., *G. marksi* Mart., *Acarinina pentacamerata* (Subb.), *A. pseudot lensis* Subb., *A. triplex* Subb., *A. broedermanni* (Cushm. et Berm.), *A. cepta* (Mart.), *A. soldadoensis* (Bronn.), *A. aspensis* (Colom), *Globig na inaequispira* Subb., *G. pseudoeocaena* Subb., *G. prolata* Bolli, *Pseu hastigerina wilcoxensis* (Cushm. et Pont).

Отличия микрофауны верхней подзоны Acarinina pentacamerata велики. Здесь чаще встречаются *Globorotalia caucasica, G. marksi, Ac nina pentacamerata, A. aspensis*, обычны *Globorotalia nicoli* Mart., *Ac nina nitida* (Mart.), *Globigerina senni* (Beckm.), а в верхней части по ны появляются *Acarinina bullbrooki* (Bolli) и *Globigerina boweri* B

Комплексы планктонных фораминифер из песчано-глинистых отло ний формации Лодо Калифорнии и карбонатных пелагических илов леоцена и нижнего эоцена поднятия Шатского весьма различны, хотя два региона расположены примерно на одной и той же географичес широте. Своеобразие первых из них заключается в резком преоблада глобигерин и акаринин, тогда как глобороталии (особенно конически имеют подчиненное значение.

Глины и алевролиты формации Лодо сменяются песчаниками фор ции Доменгин, лишенными фораминифер. По стратиграфическому по жению они относятся к среднему эоцену. По мнению Меллори (Mall 1959), подошва формации Доментин совпадает с таковой формации зи-Делл (южная часть долины Сан-Хоакин). Действительно, в базаль слоях последней (дорога Лас-Крусос у туннеля Теколот) нами встре комплекс планктонных фораминифер зоны Acarinina bullbrooki — *A. lbrooki* (Bolli), *A. aspensis* (Colom), *A. triplex* Subb., *A. pentacame* (Subb.), *Globigerina boweri* Bolli, *G. senni* (Beckm.), *Globigerapsis k ieri* Bolli, Loebl. et Tapp., *Pseudohastigerina micra* (Cole), *Clavigerin jarvisi* (Cushm.), *C. akersi* Bolli, Loebl. et Tapp.

В среднем эоцене Калифорнии широким распространением пользу ся глинистые осадки с радиоляриями и диатомеями (формации Кре хаген и Келлог). Планктонные фораминиферы немногочисленны и о нены по видовому составу. С помощью их пока установлена лишь з

ıtkenina alabamensis (или зона Orbulinoides beckmanni) с *Hantkenia-alabamensis* Cushm., *H. dumblei* Weinz. et Appl., *Globorotalia centra-*Cushm. et Berm., *Globigerina eocaena* Gümb., *Globigerapsis index* ıl.), *G. kugleri* Bolli, Loebl. et Tapp.

Отложения верхнего эоцена с планктонными фораминиферами на территории Калифорнии не известны.

Олигоценовый возраст имеют отложения яруса Земорриэн и нижней ти яруса Сосесиэн (Lipps, 1965, 1967a, b). Довольно богатый комплекс нктонных фораминифер состоит из *Globigerina ciperoensis* Bolli, *G. of-ıalis* Subb., *G. angustiumbilicata* Bolli, *G. ampliapertura* Bolli, *G. seni-*Bandy, *G. sellii* Bors., *Gassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.), *borotalia postcretacea* (Mjatl.), *G. opima nana* Bolli, *G. permicra* nn. et Blow).

Исследования Липпса (Lipps, 1964, 1965, 1967a, b) показали, что гра-а олигоцена и миоцена проходит внутри яруса Сосесиэн. В верхней и последнего появляются *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globo-drina praedehiscens* Blow et Bann., *Globigerinita stainforthi* Bolli, ol. et Tapp., *Globorotalia minutissima* Bolli (низы нижнего миоцена). ижнему миоцену принадлежат также отложения яруса Релизиэн с *igerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerinita stainforthi* Bolli, Loebl. et ., *Globorotalia peripheroronda* Bann. et Blow, *G. praescitula* Blow, *besa* Bolli, *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.).

Комплекс планктонных фораминифер яруса Луизиэн включает *Can-rulina universa* Jedl., *Globigerina concinna* Reuss, *Globoquadrina lar-*Akers, *Protentella prolixa* Lipps. *Globorotalia peripheroronda* Bann. low, *G. praescitula* Blow, *G. archeomenardii* Bolli. Этот ярус следует щать в основании среднего миоцена.

позднему среднему миоцену (тортону) принадлежит ярус Мониэн *bulina universa* d'Orb., *Globorotalia scitula* (Brady), *G. mayeri* Cushm. ll., *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. quinqueloba* Natl.

Миоцен, очевидно, заканчивается отложениями яруса Дельмонтиэн *Shaeroidinellopsis subdehiscens* Blow, *Sph. seminulina* (Schw.), *Glo-eina apertura* Cushm., *G. quinqueloba* Natl., *G. decoraperta* Tak, et ., *Globigerinita glutinata* Egger (верхний миоцен).

Плиоцен Калифорнии (ярус Вентуриэн) характеризуется *Pulleniatina liuiloculata* (Park. et Jon.), *Sphaeroidinella dehiscens* (Park. et Jon.), *orotalia tumida* (Brady), *G. inflata* (d'Orb.), *G. crassaformis* Gall. et is., *Globigerinoides conglobatus* (Brady), *G. sacculifera* (d'Orb.) (Ing-167).

Краткий обзор литературы, посвященной стратиграфическому расчлене-ию третичных отложений северной части Тихого океана с помощью актонных фораминифер, приводит к следующему выводу. В любом не рассматриваемой области (от тропиков до бореальных широт) бладаются сходные по видовому составу комплексы планктонных фо-минифер и одинаковая их последовательность во времени. Таким обра-м, для третичных отложений этой обширной территории возможно ользование единой шкалы хроностратиграфических зон. Однако очень т из-за биономических условий, неблагоприятных для планктонных раминифер, видовой состав последних обедненный.

Богатые микрофауной пелагические карбонатные илы палеогена и гена, вскрытые при бурении на поднятиях Шатского, Хорайзон и Ка-ским, позволяют несравненно лучше изучить планктонные фора-ниферы Тихого океана и их распределение по разрезу. Поэтому ультаты исследований рейса VI «Гломар Челленджера» являются ственным вкладом в стратиграфию кайнозойских отложений Тихо-аской области.

Крашенинников В. А. 1964. Значение фораминифер открытых тропических
сейнов датского и палеогенового времени для разработки международной стр
графической шкалы.— Вопр. микропалеонтол., вып. 8.
Крашенинников В. А. 1965а. Зональная стратиграфия отложений датского
са.— Труды ГИН АН СССР, вып. 133.
Крашенинников В. А. 1965б. Стратиграфия палеогеновых отложений Сири
Труды ГИН АН СССР, вып. 133.
Крашенинников В. А. 1965в. Зональная стратиграфия палеогеновых отложени
Докл. сов. геологов, XXII сессия Междунар. геол. конгресса, пробл. страт.
нозоя, № 16-ж, М., Изд-во «Недра».
Крашенинников В. А. Фораминиферы и некоторые вопросы биостратигра
морских миоценовых отложений Восточного Средиземноморья.— Вопр. микр
леонтол., вып. 10.
Крашенинников В. А. 1969а. Географическое и стратиграфическое распредел
планктонных фораминифер в отложениях палеогена тропической и субтропиче
области.— Труды ГИН АН СССР, вып. 202.
Крашенинников В. А. 1969б. О ярусной шкале миоцена открытых морских
сейнов тропической и субтропической области.— Вопр. микропалеонтол., вып
Морозова В. Г. 1959а. Зональная стратиграфия палеогена на основе разв
микроскопических фораминифер.— В кн. «Труды совещания по разработке
фицированной стратиграфической шкалы третичных отложений Крымско-Ка
ской области». Баку, Изд-во АН АзССР.
Морозова В. Г. 1959б. Стратиграфия датско-монтских отложений Крыма по ф
миниферам.— Докл. АН СССР, **124**, № 5.
Морозова В. Г. 1960. Зональная стратиграфия датско-монтских отложений С
и граница мела с палеогеном.— В кн. «Граница меловых и третичных отл
ний».— Докл. сов. геол., XXII сессия Междунар. геол. конгресса, проблема 5
Изд-во АН СССР.
Морозова В. Г. 1961. Датско-монтские планктонные фораминиферы юга СС
Палеонтол. журн., № 3.
Решение постоянной стратиграфической комиссии Межвед. Стратиграф. Комитет
палеогену СССР. 1963.— Сов. геология, № 4.
Серова М. Я. 1966. Фораминиферы палеоценовых отложений Восточной Камчат
Труды ГИН АН СССР, вып. 127.
Серова М. Я. 1969. Среднеэоценовые планктонные фораминиферы Западной
чатки.— Вопр. микропалеонтол., вып. 12.
Субботина Н. Н. 1936. Стратиграфия нижнего палеогена и верхнего мела С
ного Кавказа по фауне фораминифер.— Труды НГРИ, серия А, вып. 96.
Субботина Н. Н. 1947. Фораминиферы датских и палеогеновых отложений С
ного Кавказа. В кн.: «Микрофауна нефтяных месторождений Кавказа. Эм
Средней Азии». Л.— М., Гостоптехиздат.
Субботина Н. Н. 1953. Глобигериниды, ханткениниды и глобороталииды.— Т
ВНИГРИ, нов. серия, вып. 76.
Субботина Н. Н. 1960. Пелагические фораминиферы палеогеновых отлож
СССР. В кн.: «Палеогеновые отложения юга Европейской части СССР». М., И
АН СССР.
Унифицированная схема стратиграфии палеоценовых и эоценовых отложений
Европейской части СССР. 1959. В кн.: «Труды совещания по разработке у
цированной стратиграфической шкалы третичных отложений Крымско-Кавка
области». Баку, Изд-во АН АзССР.
Халилов Д. М. 1948. Стратиграфия верхнемеловых и палеогеновых отложений
лого Балхана по фауне фораминифер.— Баку, Азнефтеиздат.
Халилов Д. М. 1956. О пелагической фауне фораминифер палеогеновых от
ний Азербайджана.— Труды Ин-та геол. АН АзССР, вып. 17.
Халилов Д. М. 1962. Микрофауна и стратиграфия палеогеновых отложений
байджана. Баку, Изд-во АН АзССР.
Шуцкая Е. К. 1956. Стратиграфия нижнего палеогена Центрального Предкав
по фораминиферам.— Труды ИГН АН СССР, вып. 164, геол. серия (№ 71).
Шуцкая Е. К. 1960. Стратиграфия нижнего палеогена Северного Предкавка
Крыма. В кн.: «Палеогеновые отложения юга Европейской части СССР». М., И
АН СССР.
Шуцкая Е. К. 1964. Нижнепалеогеновые отложения Центральных и Юго-В
ных Каракумов Туркменистана.— Труды ВНИГНИ, вып. 39.
Amato Fr. 1965. Stratigraphic paleontology in the Philippines.— Philippine Geo
19, N 1.
Asano K. 1958. Some Paleogene smaller Foraminifera from Japan.— Sci. Repts T
Univ. Sendai, Japan, Ser. II. Geol., **29**.

no K. 1962a. Tertiary Globigerinids from Kyushu, Japan.— Sci. Repts Tôhoku Jniv., Ser. II, Spec. vol., N 5.
no K. 1962b. Faunal change of planktonic Foraminifera through the Neogene of apan.— Proc. Konink. nederl. akad. wet., B, **65**, N 1.
no K., Hatai K. 1967. Micro- and macropaleontological Tertiary correlations within Japanese islands and with planktonic foraminiferal sequences of foreign ountries.— In: Tertiary correlations and climatic changes in the Pacific, Tokyo, KI Pacif. Sci. Congr.
no K., Takayanagi Y. 1965. Stratigraphic significance of the planktonic Foraminifera from Japan.— Sci. Repts Tôhoku Univ., Ser. II (Geol.), **37**, N 1.
dy O. L. 1963. Cenozoic planktonic foraminiferal zonation and basinal development n Philippines.— Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologist, **47**, N 9.
dy O., Kolpack R. 1963. Foraminiferal and sedimentological trends in the Tertiary section of Tecolote Tunnel, California.— Micropaleontology, **9**, N 2.
dy O. L., Wade M. E. 1967. Miocene — Pliocene — Pleistocene boundaries in deep-ater environments.— Progr. Oceanogr., **4**.
ner F., Blow W. 1965, Progress in the planktonic foraminiferal biostratigraphy f the Neogene.— Nature, **208**, N 5016.
ord D. J. 1962. Miocene and Pliocene planktonic Foraminifera, Papua — New uinea.— Bull. Bur. Mineral. Resources, Geol. and Geophys. Austral., N 62.
gren W. 1969. Rates of evolution in some Cenozoic planktonic foraminifera.— licropaleontology, **15**, N 3.
v W. H. 1956. Origin and evolution of the foraminiferal genus Orbulina d'Orbigny.— licropaleontology, **2**, N 1.
v W. H. 1969. Late Middle Eocene to recent planktonic foraminiferal biostratiaphy.— Proc. I Internat. Conf. Planktonic Microfossils.
i H. W. 1957a. The genera Globigerina and Globorotalia in the Paleocene — Lower Eocene Lizard Springs formation of Trinidad, B. W. I.— Bull. U. S. Nat. Muum, N 215.
i H. M. 1957b. Planktonic Foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando rmations of Trinidad, B. W. I., Bull. U. S. Nat. Museum, N 215.
i H. M. 1957c. Planktonic Foraminifera from the Oligocene-Miocene Cipero and ngua formations of Trinidad, B. W. I.— Bull. U. S. Nat. Museum, N 215.
i H. M. 1959. Planktonic Foraminifera as index fossils in Trinidad, West Indies d their value for world-wide stratigraphic correlation.— Eclogae geol. helv., , N 2.
i H. M. 1966. Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on plankic Foraminifera.— Bol. inform. Asoc. venez. geol. mineral y petrol., **9**, N 1.
H., Bermudez P. 1965. Zonation based on planktonic Foraminifera of Middle ocene to Pliocene warm-water sediments.— Bol. inform. Asoc. venez. geol., miral. y petrol., 8, N 5.
nimann P., Rigassi D. 1963. Contribution to the geology and paleontology the Area of the City of La Habana, Cuba, and its surroundings.— Eclogae geol. v., **56**, N 1.
e E., Emery K., Gerard R., Knott S., Lidz L., Saito T., Schlee J. 55. Ocean drilling on the continental margin.— Science, **150**, N 3697.
F., Colalongo M., Pomesano-Cherchi S., Bizon G., Bolli H., nkins D., Perconig E. et al. 1968. Biostratigraphia del Neogene mediraneo basata sui foraminiferi planctonici.— Boll. Soc. geol. ital., **87**.
g L. Sh. 1959a. Some planktonic Foraminifera from the late Tertiary of Eastern Twan and their stratigraphic significance.— Bull. Geol. Surv. Taiwan, N 11.
g L. S. 1959b. A biostratigraphic study of the Miocene in Western Taiwan based o smaller Foraminifera (pt 1: Planktonics).— Proc. Geol. Soc. China, N 2.
g L. Sh. 1960. A biostratigraphic study of the Miocene in Western Taiwan based o smaller Foraminifera (pt 2: Benthonics).— Bull. Geol. Surv. Taiwan, N 12.
g L. Sh. 1962a. Tertiary planktonic foraminiferal zones of Taiwan and overseas relation.— Mem. Geol. Soc. China, N 1.
g L. Sh. 1962b. Some planktonic Foraminifera from the Suo and Urai groups of Twan and their stratigraphical significance.— Proc. Geol. Soc. China, N 5.
g L. Sh. 1964. A biostratigraphic study of the Tertiary in the Hengchun peninsa, Taiwan, based on smaller Foraminifera (II. Northern part).— Proc. Geol. Soc. Cna, N 7.
g L. Sh. 1965. A biostratigraphic study of the Tertiary in the Hengchun peninsla, Taiwan, based in smaller Foraminifera (II. Middle part).— Proc. Geol. Soc. Cna, N 8.
g L. Sh. 1966. A biostratigraphic study of the Tertiary in the Hengchun peninsula Taiwan, besed on smaller Foraminifera (III. Southern part).— Proc. Geol. Soc. Cna, N 9.
d L. Sh. 1967. Tertiary biostratigraphy of Taiwan and its correlation.— In: Terty correlations and climatic changes in the Pacific. Tokyo.

Chang S. S. L. 1965. Regional stratigraphic study of the Neogene formations in Chiayi-Hsinying Area, Western Central Taiwan.— Tokyo, III Petrol. Sympos.
Cole W. S., Todd R., Johnson C. F. 1960. Conflicting age determinations gested by foraminifera on Yap, Caroline Islands.— Bull. Amer. Paleontol., 41, N
Fahmy S., Krasheninnikov V., Melnikov D., Samodurov V. 1969. stratigraphy of Paleogene deposits in Egypt.— Proc. III African Micropalec Colloq. Cairo.
Fischer A., Heezen B., Boyce R., Bukry D., Krasheninnikov V. e 1970. Geological history of the Western North Pacific.— Science, 168.
Fischer A., Heezen B., Krasheninnikov V., Pimm A., Bukry D. e 1970. Initial Repts of the Deep Sea Drilling Project, v. VI. U. S. Govt. Print C
Fischer A., Heezen B., Lisitzin A., Pimm A., Krasheninnikov V. 1969. Deep Sea Drillin Project, leg. VI.— Geotimes, 14, N 8.
Gonzales B. A. 1960. Planktonic Foraminifera from the Miocene Lubuagan, C and Cabagan formations exposed along the Cabagan River, Eastern Isabela.— lippine Geologist, 14, N 4.
Huang T. 1963. Planktonic Foraminifera from the Peaking PK-3 Well in the Re Shelf Area, Yunlin, Taiwan.— Mr. H. H. Ling's 70-th birthday, Jubil. vol., F Geol. Taiwan, N 2.
Huang T. 1966. Planktonic Foraminifera from the Sômachi formation, Kikai- Kagoshima prefecture, Japan.— Trans. Proc. Palaeontol. Soc. Japan, N. S.,

Ingle J. 1967. Foraminiferal biofacies variation and the Miocene-Pliocene bounda Southern California.— Bull. Amer. Paleontol., 52, N 236.
Jenkins D. 1966. Planktonic Foraminifera from the type Aquitanian-Burdigali France.— Contribs. Cushman Found. Foraminiferal Res., 17, pt. 1, N 312.
Krasheninnikov V. A. 1968. Correlation of the Miocene deposits of the E. Miditerranean to stratotypical sections of the Miocene stages.— Giorn. geol., XXXV, fasc. III.
Krasheninnikov V., Abd-el-Razik T. 1969. Zonal stratigraphy of the gene in Qusseir, Red Sea Coast.— Proc. III African Micropaleontol. Colloq.
Krasheninnikov V., Muldini-Mamužič S., Džodžo-Tomič R. 196 gnification des foraminifères planctoniques pour la division du Paléogène Yougoslavie et la comparaison avec les autres régions examinees.— Géol. Inst. geol. istr. Zagrebu, sv. 21.
Lipps J. 1964. Miocene planktonic Foraminifera from Newport Bay, Califo Tulane Stud. Geol., 2, N 4.
Lipps J. 1965. Oligocene in California? — Nature, 208, N 5013.
Lipps J. 1967a. Miocene calcareous plankton, Reliz canyon, California.— In: G Range and adjacent San Andreas fault.
Lipps J. 1967b. Planktonic Foraminifera, intercontinental correlation and age lifornia mid-Cenozoic microfaunal stages.— J. Paleontol., 41, N 4.
Loeblich A. 1958. Danian stage of Paleocene in California.— Bull. Amer. Petrol. Geologist, 42, N 9.
Luterbacher H. 1969. Remarques sur la position stratigraphique de la for d'Ager (Pyrénées Méridionales).— Mem. Bur. Rech. Geol. Min., N 69.
Luterbacher H. P., Premoli Silva I. 1962. Note préliminaire sur une r du profil de Gubbio, Italie.— Riv. ital. palcontol. LXVIII, N 2.
Mallory V. S. 1959. Lower Tertiary biostratigraphy of the California Coast Ra Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologist, Oklahoma, USA.
Martin L. 1943. Eocene Foraminifera from the type Lodo formation, Fresno California.— Stanford Univ. Publ., Geol. Sci, 3, N 3.
Matoba Y. 1967. Younger Cenozoic foraminiferal assemblages from the Choshi Chiba prefecture.— Sci. Repts Tôhoku Univ. Ser. II, 38, N 2.
McTavish R. A. 1966. Planktonic Foraminifera from the Malaita group, Brit lomon Islands.— Micropaleontology, 12, N 1.
Saito T. 1960. Tertiary stratigraphy of the Kakegawa district, Central Japan planktonic Foraminifera.— Tôhoku Univ. Inst. Geol. Paleontol. Contrib., N
Saito T. 1962. Eocene planktonic Foraminifera from Hahajima (Hillsborough isl Trans. and Proc. Paleontol. Soc. Japan, N. S., N 45.
Saito T. 1963. Miocene, planktonic Foraminifera from Honshu, Japan.— Sci. Re hoku Univ. Ser. II, 35, N 2.
Serova M. 1967. The zonal scale of the Paleogene deposits of the north-weste of the Pacific province and their correlation to the Tethys deposits. In: correlations and climatic changes in the Paoific, XI Pacif. Sci. Congr., N 25.
Szöts E. 1968. Les Foraminifères planctoniques et la position stratigraphique des rements miocènes de Saubrigues (Les Landes, France).— Giorn. geol. Ser. 2, fasc. III.
Takayanagi Y., Saito T. 1962. Planktonic Foraminifera from the Nobori tion, Shikoku, Japan.— Sci. Repts Tôhoku Univ., Ser. II, Spec. Vol., N 5.

d R. 1966. Smaller Foraminifera from Guam.— Geol. Surv. Profess. Paper, N 403-I.
d R., Cloud P. E., Low D., Schmidt R. G. 1954. Probable occurrence of Oligo-ene on Saipan.— Amer. J. Sci., 252.
ser W. A., Hermes J. J. 1962. Geological results of the exploration of oil in Netherlands New Guinea.— Geol. en mijnbouw. Genoot. Netherland, Verh. Geol Ser., 20.
hida S. 1969. Biostratigraphic significance of Late Cretaceous to Early Tertiary planktonic Foraminifera in Japan.— Proc. I Internat. Conf. Planktonic Microfossils.

STRATIGRAPHY AND FORAMINIFERA OF CENOZOIC PELAGIC SEDIMENTS OF THE PACIFIC NORTH-WESTERN PART (BASED ON MATERIALS OF DEEP SEA DRILLING)

V. A. KRASHENINNIKOV

s result of special stratigraphic study caddied out in the process of deep sea dril-g cruise VI «Glomar-Challenger») an almost continuous sequence of Cenozoic depo-ntaining rich fauna of foraminifers has been established in the northwestern part Pacific Ocean. A zonal stratigraphic scale has been worked out for pelagic Paleo-end Neogene sediments of an oceanic basin, the scale being compared to a zonal of synchronous deposits exposed on the area of recent continents. An extremely te nomenclature of Paleogene, Miocene and Pliocene stratigraphic subdivisions cussed. Correlation of zonal scales of Paleogene and Neogene deposits of the western part of the Pacific Ocean, Caribbean basin, Mediterranean and the USSR en carried out as well.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 14 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 19

Е. В. МЯТЛЮК

(Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт)

О ПЕРЕИМЕНОВАНИИ ВИДА *CRISTELLARIA MAGNA MJATLIULE* ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ ВОЛЖСКОГО ЯРУСА

При изучении фораминифер из отложений зоны Virgatites virg волжского яруса района ст. Озинки Общего Сырта был обнаружен н вид, неудачно названный *Cristellaria magna* (Мятлюк, 1939, ст табл. III, рис. 32, 34). Этот вид представлен крупными раковинами то встречающимися в виргатитовых слоях ряда районов Русской формы.

Значительно позже Е. Тэппен (Tappan, 1955) внесла *C. magna* liuk в синонимику своего нового вида *Darbyella volgensis* Tappan из неюрских отложений северной Аляски. Новое название ею было пр жено на том основании, что наименование *Cristellaria magna* преоккупировано Коста в 1856 г., описавшим ее из молодых отло Италии. Однако автор настоящей заметки не склонен отождествлять вид с Русской платформы с видом из Аляски, так как они отлич рядом существенных признаков строения раковины и являются сам тельными видами. Описанная нами *C. magna* отличается от америка формы более удлиненной раковиной, в два-три раза более крупны меров, узкими и многочисленными камерами в оборотах и совсем п ми линейными швами. У *Darbyella volgensis* Tappan межкамерны широкие и утолщенные. В связи с вышесказанным возникла нео мость дать иное название волжскому виду.

Взамен *Cristellaria magna* Mjatl. нами предлагается название *culina ponderosa*[1] Mjatliuk. Вид отнесен к роду *Lenticulina* в соотве с последними данными по систематике, предложенными в «Основ леонтологии» (1959) и в книге Лёблика и Тэппен (1964).

[1] Ponderosa (*лат.*) — увесистая (тяжелая).

ON GIVING A NEW NAME TO SPECIES *CRISTELLARIA MAGNA* MJATLIUK FROM THE VOLGIAN STAGE DEPOSITS

E. V. MJATLIUK

Instead of *Cristallaria magna* Mjatliuk the author suggests the name *Lenticulina erosa* Mjatliuk since the first name turned out to be preoccupied.

ЛИТЕРАТУРА

я л ю к Е. В. 1939. Фораминиферы верхнеюрских и нижнемеловых отложений Среднего Поволжья и Общего Сырта.— Труды НГРИ, серия А., вып. 120, Ленинград — Москва.

нзы палеонтологии. Общая часть. Простейшие, 1959, М., Изд-во АН СССР.

b l i c h A., T a p p a n H. 1964. Treatise on invertebrate paleontology. Pt. C., Protista 2, vol. 1, 2.

p a n H. 1955. Foraminifera from the Arctic slope of Alasca.— Geol. Surv. Prof. ap. 236-B, Washington.

ОБЪЯСНЕНИЯ ТАБЛИЦ

Таблица I к статье Е. А. РЕЙТЛИНГЕР

Во всех случаях увеличение 75. Оригиналы хранятся в ГИН АН СССР.

Фиг. 1—5. *Plectostaffella jakhensis* Reitlinger, sp. nov.

1 — голотип № 4002/1, Южный Урал, р. Бердяуш, близ д. Яхья; нижнебашкирский под яхьинские слои [1]. *2* — паратип № 4002/2, там же; *3* — экз. № 4002/3, там же; акавасские *4* — экз. № 4002/4, там же; яхьинские слои. *5* — экз. № 4002/5, там же

Фиг. 6, 7. *Plectostaffella* sp.

6 — экз. № 4002/6, Южный Урал, хут. Богдановский; нижнебашкирский подъярус, сюр слои [1]. *7* — экз. № 4002/7, р. Бердяуш, близ д. Яхья; нижнебашкирский подъярус, авак слои

Фиг. 8—10. *Semistaffella variabilis* (Reitlinger) forma *minuscilaria*.

Уральские особи, отличающиеся от *S. variabilis*, описанной из Волго-Уральской об более мелкими размерами и большим колебанием L : D — от 0,7 до 1,00. *8* — экз. № Южный Урал, р. Бердяуш, близ д. Яхья; нижнебашкирский подъярус, яхьинские сло экз. № 4002/9, там же. *10* — экз. № 4002/10; там же

Фиг. 11—12. *Semistaffella variabilis* (Reitlinger).

11 — экз. № 4002/11. Южный Урал, р. Бердяуш, близ д. Яхья, нижнебашкирский под яхьинские слои. *12* — экз. № 4002/12, там же

Фиг. 13. *Semistaffella primitiva* (Reitlinger).

Экз. № 4002/13, Южный Урал, р. Сюран, хут. Богдановский; сюранские слои

Фиг. 14. *Earlandia* [→*Paratichinella*] sp. N 1.

Переходная форма от эрландий к паратихинеллам, пережимы нечеткие и неравном экз. № 4002/14, Норильский район; франский ярус

Фиг. 15. *Earlandia* [→*Paratichinella*] sp. N 2.

Переходная форма от эрландий к паратихинеллам; пережимы нечеткие и неравно Экз. № 4002/15, Норильский район; фаменский ярус

Фиг. 16. *Tichinella fringa* E. Bykova.

Экз. № 4002/16, Якутия, р. Лена, урочище Кубанах-Хая; франский ярус

Фиг. 17. *Earlandinella* (?) sp.— *Paratichinella* (?) sp.

Форма близкая, гомеоморфная (?) виду *Paratichinella cannula* (E. Byk.) из франско са. Экз. 4002/17, Афганистан; верхнее турне — нижнее визе (коллекция Э. Я. Левена)

Фиг. 18. *Earlandinita* (?) sp.— *Tichinella* (?) sp.

Форма гомеоморфная (?) виду *Tichinella pirula* E. Byk. из франского яруса. Экз. № Афганистан; верхнее турне — нижнее визе (коллекция Э. Я. Левена)

Фиг. 19. *Lugtonia*? sp.

Боковое звено генетического ряда *Earlandia — Earlandinita* по Каммингсу (Cumming стенка у данных особей известковая мелкозернистая. Экз. № 4002/19, Афганистан; турне — нижнее визе (коллекция Э. Я. Левена)

---

[1] Яхьинские и сюранские слои Урала отвечают, примерно, краснополянским сло стока Русской платформы.

Таблица I

1—4. *Hedbergella aptica* (Agalarova).

1 — поперечное сечение, ×250, экз. № 121/116; Крым, р. Алыма, верхний апт. *2—4* — поверхность раковины под электронным микроскопом; *2*—×1000; *3*—×3000; *4*—×10 000; третья камера от конца спирали со спиральной стороны; экз. № 83—332; Крым, Симферополь, верхний апт.

5. *Hedbergella planispira* (Tappan).

Поперечное сечение, ×500; экз. № 121/125; Крым, р. Большой Салгир, средний альб

6, 7. *Praeglobotruncana delrioensis* (Plummer).

Поперечное сечение, экз. № 121/131; *6* — ×140; *7*—×500; Крым, Евпатория, верхний альб

Таблица II

1—4. *Hedbergella trocoidea* (Gandolfi).

1— поперечное сечение, ×250; экз. № 121/121; *2—4*—поверхность раковины под электронным микроскопом; *2*—×1000; *3*— ×3000; *4*—×10 000; предпоследняя камера со спиральной стороны; экз. № 83—333; Крым, р. Альма, верхний апт

5, 6. *Globigerinelloides algerianus* Cushman et Dam.

Поперечное сечение; экз. № 121/135; *5*—×140; 6—×250; Крым, р. Альма, верхний апт

Таблица III

—5. *Globigerinelloides algerianus* Cushman et Dam.

Поперечное сечение, *1*—×250, экз. № 121/144; *2*—×140, экз. № 121/135; *3*—×1000, экз. № 121/146; *4—5* — поверхность раковины под электронным микроскопом, *4*—×1000; *5*—×3000, последняя камера со спиральной стороны, экз. № 83—334; Крым, р. Альма, верхний апт

7. *Planomalina buxtorfi* (Gandolfi).

6 — поперечное сечение, ×140; экз. № 121/156; *7* — продольное сечение; ×140; экз. № 121/155; Крым, Евпатория, нижний сеноман

Таблица IV

—6. *Planomalina cheniourensis* (Sigal).

1 — поперечное сечение, ×250; экз. 121/151; *2* — поперечное сечение, ×140; экз. № 121/151; *3*— продольное сечение, ×140, экз. № 121/152. *4 — 6* — поверхность раковины под электронным микроскопом; *4*—×1000; *5*—×3000; *6*—×10 000; пятая камера от конца спирали со спиральной стороны; экз. № 83—335; Крым, Симферополь, верхний апт

Таблица V

Leupoldina pustulans (Bolli).

Поперечное сечение, ×500; экз. № 121/165; Крым, р. Альма, верхний апт

2 *Leupoldina protuberans* Bolli.

Поперечное сечение, ×140; экз. № 121/169; Крым, р. Кача, верхний апт

3—4. *Blowiella blowi* (Bolli)

Поперечное сечение; *3*—×250; экз. № 121/159; *4*—×250; экз. № 121/160; Крым, р. Альма, верхний апт

5 *Clavihedbergella bizonae* (Chevalier).

Поперечное сечение, ×140; экз. № 121/163; Крым, р. Альма, верхний апт

6—7. *Clavihedbergella globulifera* Kretzchmar et Gorbatchik.

Поперечное сечение, экз, № 121/170; *6*—×250; *7*—×500; Крым, р. Альма, верхний апт

Таблица I

Комплекс моравамминнд: юктинская свнта. Во всех случаях увелнченне 80.

Фиг. 1, 2, 5, 6. *Moravammina fragilis* E. Bykova.

1 — голотнп № 4001/1, обр. 4674; *2*, *5* — оригиналы № 4001/2, 4001/3; *6* — спнральная с: оригннал № 4001/4; северо-восточный борт Тунгусской сннеклнзы

Фиг. 3, 4. *Moravammina segmentata* Pokorny.

Экз. № 4001/5, 4001/6, северо-восточный борт Тунгусской сннеклнзы

Фиг. 7, 8. *Evlania* sp.

Экз. № 4001/7, 4001/8, северо-восточный борт Тунгусской сннеклнзы, р. Ессей

Фиг. 9. *Moravammina tatarstanica* (Antropov) forma *parva*.

Экз. № 4001/9; северо-восточный борт Тунгусской сннеклнзы

Фиг. 10—12. *Proninella tamarae* Reitlinger gen. et sp. nov.

10, *11* — паратнпы № 4001/10, 4001/11; голотнп № 4001/12; северо-восточный борт Тунг синеклнзы; р. Ессей, сопка Сагдан

Фиг. 13. *Moravammina* ? *plena* Reitlinger, sp. nov.

Голотнп № 4001/13; северо-восточный борт Тунгусской синеклнзы

Фиг. 14, 15. *Moravammina* ? *aspera* Reitlinger, sp. nov.

14— гологнп № 4001/14; *15*— паратнп № 4001/15; северо-восточный борт Тунгусской сни

Таблица II

Комплекс паратурамминнд; юктинская свнта (фнг. 1—12), каларгонская свнта (фнг. Во всех случаях увеличенне 80

Фиг. 1, 3, 6. *Parathurammina ellipsoidalis* Pojarkov.

Экз. № 4001/16, 4001/17, 4001/18; Норнльскнй район

Фиг. 2. *Parathurammina aperturata* Pronina.

Экз. № 4001/19; Норнльскнй район

Фиг. 4. *Parathurammina ellipsoidalis* Pojarkov forma *minuta*.

Экз. № 4001/20; Норнльскнй район

Фиг. 5. *Parathurammina graciosa* Pronina.

Экз. № 4001/21; Норнльскнй район

Фиг. 7, 8, 9. *Parathurammina aperturata* Pronina.

Экз. 4001/22; 4001/23; 4001/24; Норнльскнй район

Фиг. 10. *Parathurammina elegans* Pojarkov.

Экз. № 4001/25; Норнльскнй район

Фиг. 11. *Cribrosphaeroides* ? *novita* Pronina.

Экз. № 4001/26; поперечное сеченне; Норнльскнй район

Фиг. 12. *Petchorina* (?) *ferganensis* (Pojarkov) forma *angulata*.

Экз. № 4001/27; Норнльскнй район. Мы относнм этот внд к роду *Petchorina*, а не *Baituganella*, как счнтал автор внда Б. В. Поярков, так как характер стенкн («т нностая») не отвечает днагнозу последнего рода («грубозернистая, агглютнннров Раковнны с угловатым контуром мы выделяем как forma *angulata* (Поярков, 19 VIII, фиг. 18)

Фиг. 13. *Moravammina tatarstanica* (Antropov) forma *magna*.

Экз. № 4001/28; каларгонская свнта; Норнльскнй район

Фиг. 14. *Litya* (?) *sizranensis* E. Bykova.

Экз. № 4001/29; каларгонская свнта; Норнльскнй район

Фиг. 15. *Evlania* (?) *camerata* Tchuvaschev.

Экз. № 4001/30; Норнльскнй район. Стенка раковнн в шлнфах светлая, попереч нностая, без четкнх крупных пор, свойственных данному внду. Прн перкрнсталлнзац зуются темные участкн, создающне впечатленне крупной порнстостн. По плану раковнны н размерам встреченные экземпляры вполне сходны с опнсаннымн Б. И. вым

Таблица III

Комплекс эрландиид и каллигенид; каларгоиская свита; во всех случаях увеличение 70

1—4, 7, 8. *Earlandia* [*Paratichinella*] *cannuliformis* Reitlinger, sp. nov.

1 — голотип № 4001/31; *2* — паратип № 4001/32; *3*, *4* — характерные экземпляры. № 4001/33, 4001/34; *7*, *8* — экземпляры, отличающиеся наиболее мелкими размерами, № 4001/35, 4001/36; Норильский район, среднекаларгоиская подсвита

5, 6. *Earlandia* ? sp. No 1 ex. gr. *elegans* Rauser et Reitlinger

5 — экз. № 4001/37, возможно ситовидное устье; *6* — экз. № 4001/38 со слабо волнистой стенкой; Норильский район

9—12. *Earlandia norilskense* Reitlinger, sp. nov.

9а — голотип № 4001/39; *9б*, *10* — паратипы № 4001/40, 4001/41; *11* — экз. № 4001/42; *12* — экз. № 4001/43, возможно ситовидное устье; Норильский район

13. *Tichinella* ? *multiformis* Lipina.

Экз. № 4001/44; Норильский район

14. *Earlandia norilskense* Reitlinger, sp. nov. forma *magnifica*.

Экз. № 4001/45; возможно ситовидное устье

15. *Paratichinella* (?) *vizhaica* Chuvaschev.

Экз. № 4001/46; Норильский район

16. *Earlandia* sp. No 2.

Экз. № 4001/47; Норильский район. Отличается исключительно крупными размерами при относительно тонкой стенке

Таблица IV

Комплекс микроскопических органических остатков каларгонской свиты (кроме фиг. 10)

1, 2. *Uslonia permira* Antropov.

Экз. №№ 4001/48, 4001/49; Норильский район, верхнекаларгонская подсвита; ×40

3. *Parathurammina suleimanovi stellata* Lipina.

Экз. № 4001/50; Норильский район, верхнекаларгонская подсвита; ×80

4. *Vicinesphaera squalida* Antropov.

Экз. 4001/51; Норильский район, верхнекаларгонская подсвита; ×80

5. *Radiosphaera* sp.

Экз. 4001/52; Норильский район, верхнекаларгонская подсвита; ×80

6. *Uslonia orientalis* M.-Maclay.

Экз. №№ 4001/53, 4001/54; Норильский район, верхнекаларгонская подсвита; *5*—×40; *6* — поперечное сечение, ×80

7. *Irregularina lobata* Reitlinger.

Экз. № 4001/55; Норильский район; ×80

8. *Umbella* aff. *bella* Maslov.

Экз. № 4001/56; Норильский район (пачка VI). Отличается от типичной—полулунной формой внутренней полости; ×80

9. *Umbella bykovae* Reitlinger.

Экз. № 4001/57; Норильский район (пачка IV); ×80

10. *Problematica* sp. No 1 forma *A*.

Экз. № 4001/58; р. Марха, живетский ярус; ×70

11. *Problematica* sp. No 2 forma *B*.

Экз. № 4001/59; северо-восточный борт Тунгусской синеклизы; пачка VI; ×70

Таблица V

Комплекс микроскопических органических остатков из верхнекаларгонской подсвиты (фиг. 1—6) и из средней и верхней частей фокинской свиты (фиг. 7—13)

1, 2. *Parathurammina cushmani minima* Antropov.

Экз. № 4001/60, 4001/61; Норильский район; ×80

Фиг. 3—5. *Radiosphaera basilica* Reitlinger.

Экз. № 4001/62, 4001/63, 4001/64; Норильский район; ×80

Фиг. 6. *Paracaligella antropovi* Lipina.

Экз. № 4001/65; Норильский район; ×70

Фиг. 7. *Paracaligelloides* sp.

Поперечное сечение. Экз. № 4001/66; Норильский район (С-12, глуб, 734 м). ×80

Фиг. 8. *Vicinesphaera* (?) *squalida* Antropov forma *lobata*.

Экз. № 4001/67; отличается от *V. squalida* резко лопастным контуром внутренней п
Норильский район; ×80

Фиг. 9. *Proninella* (?) *labyrinthica* Reitlinger, sp. nov.

Раковина трубчатая, обычно слабо расширяющаяся, крупных размеров, с толстымн
ми и перегородками, возможно пористыми. Перегородкн расположены неравномерно
листы. Длина раковины обычно около 1,00—1,20 *мм*; наибольшая ширина трубки чаш
0,22 *мм*; толщина стенки обычно 20—35 *мк*. Экз. № 4001/68; Норильский район (С-1
734 *м*). ×70

Фиг. 10, 11. *Umbella globula* Reitlinger.

Экз. № 4001/69, 4001/70; Норильский район; ×80

Фиг. 12. *Umbella nana* Reitlinger.

Экз. № 4001/71; Норильский район; ×80

Фиг. 13. *Umbella famena* E. Bykova.

Экз. № 4001/72; Норильский район; ×80

Фиг. 14. *Umbella nana* Reitlinger forma *minuta*.

Экз. № 4001/73; отличается от типичной более мелкнми размерами и более тонкой об
Норильский район; ×80

Фиг. 15. Сгустковый известняк с кальцисферами. Шлиф. экз. № 4001/74; Нор
район; ×40

Таблица VI

Комплекс микроскопических органическнх остатков из девона Нижнеленского рай

Фиг. 1, 2. *Irregularina longa* Konoplina.

1 — экз. № 4001/75; Кубанах-Хая; *2* — экз. № 4001/76; скошенное поперечное сеченне;
верхний фран; ×80

Фиг. 3. *Uralinella bicamerata* E. Bykova.

Экз. № 4001/77; Кубанах-Хая; верхний фран; ×80

Фиг. 4. *Tichinella fringa* E. Bykova.

Экз. № 4001/78; Кубанах-Хая; верхний фран; ×80

Фиг. 5. *Eonodosaria* cf. *evlanensis* Lipina.

Экз. № 4001/79; Кубанах-Хая; верхнй фран; ×80

Фиг. 6. *Eogeinitzina indigena* E. Bykova.

Экз. № 4001/80; Кубанах-Хая; верхний фран; ×80

Фиг. 7, 8. *Nanicella porrecta* E. Bykova.

Экз. № 4001/81; 4001/82; Кубанах-Хая; верхний фран; ×80

Фиг. 9. *Nanicella ovata* Reitlinger.

Экз. № 4001/83; Кубанах-Хая; верхнй фран; ×80

Фиг. 10. *Moravammina tatarstanica* (Antropov).

Экз. № 4001/84; Кубанах-Хая; верхний фран; ×80

Фиг. 11. *Renalcis nubiformis* (Antropov).

Экз. № 4001/85; Кубанах-Хая; верхний фран; ×80

Фиг. 12. *Umbella nana* forma *minuta*.

Экз. № 4001/86; о-в Столб; нижний фамен; ×80

Фиг. 13. *Umbella pugatchovensis* E. Bykova.

Экз. № 4001/87; о-в Столб; нижний фамен; ×80

Таблица I

Во всех случаях увеличение 10

1, 2. *Daixina cybaea Sjomina* sp. nov.;

1 — голотип № 3499/1, осевое сечение; Горьковская область, скв. № 5 у д. Б. Карпуниха, глубина 740,05—743,85 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *2* — экз. № 3499/2, осевое сечение; местонахождение и возраст те же

3—5. *Daixina gracilis* Sjomina sp. nov.;

3 — голотип № 3499/3, осевое сечение; Горьковская область, скв. № 5 у д. Б. Карпуниха, глубина 740,05—743,85 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *4* — экз. № 3499/4, осевое сечение; Кировская область, скв. № 4 Великорецкой площади близ д. Кошаги, глубина 961,4—963,08 *м*; возраст тот же; *5* — экз. № 3499/5, осевое сечение; Куйбышевская область, скв. № 130 Шенталинской площади, глубина 452,6—463,1 *м*; возраст тот же (колл. Ф. З. Ягофаровой)

6—8. *Daixina insignis* Jagofarova sp. nov.;

6 — голотип № 3499/6, осевое сечение; Куйбышевская область, скв. № 106, Шенталинской площади, глубина 371,75—377,0 *м*; верхняя часть нижней зоны ассельского яруса; *7* — экз. № 3499/7, осевое сечение; Горьковская область, Урмары, скв. № 3, глубина 282,75 *м*; нижняя зона ассельокого яруса (колл. С. Ф. Щербович); *8* — экз. № 3499/8, осевое сечение укороченного экземпляра; Куйбышевская область, скв. № 106 Шенталинской площади, глубина 371,75—377,0 *м*; верхняя часть нижней зоны ассельского яруса

9, 10. *Daixina robusta* confinis Sjomina subsp. nov.;

9 — голотип № 3499/9, осевое сечение; Кировская область, скв. № 4 Великорецкой площади у д. Кошаги, глубина 963,05—964,65 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *10* — экз. № 3499/10, осевое сечение; местонахождение и возраст те же

11, 12. *Daixina robusta shentalinensis* Jagofarova subsp. nov.;

11 — голотип № 3499/11, осевое сечение; Куйбышевская область, скв. № 106 Шенталинской площади, глубина 371,75—377,0 *м*; верхняя часть нижней зоны ассельского яруса; *12* — экз. № 3499/12, осевое сечение; местонахождение и возраст те же

Таблица II

Во всех случаях увеличение 10

1, 2. *Rugosofusulina stabilis restricta* Sjomina subsp. nov.

1 — голотип № 3499/13, осевое сечение; Кировская область, скв. № 4 Великорецкой площади близ д. Кошаги, глубина 952,95—955,95 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *2* — экз. № 3499/14, осевое сечение экземпляра с мелкой сильной складчатостью септ и с массивными дополнительными образованиями; местонахождение и возраст те же

3, 4. *Rugosofusulina stabilis subundulata* Sjomina subsp. nov.

3 — голотип № 3499/15, осевое сечение; Горьковская область, скв. № 5 у д. Б. Карпуниха, глубина 732,35—736,35 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *4* — экз. № 3499/16, осевое сечение; местонахождение и возраст те же

5—7. *Pseudofusulina modesta* Scherbovich sp. nov.

5 — голотип № 3499/17, осевое сечение; Ишимбайское Приуралье, Восточный массив, скв. № 101/1; глубина 1425—1434 *м*; нижня зона ассельского яруса; *6* — экз. № 3499/18, осевое слегка скошенное сечение; Ишимбайское Приуралье, Западный массив, скв. № 240, глубина 1513—1516 *м*; возраст тот же; *7* — экз. № 3499/19, осевое сечение экземпляра с более высокой спиралью; Ишимбайское приуралье, Восточный массив, скв. № 101/1, глубина 1389—1399 *м*; возраст тот же (Д. Ф. Шамова)

8—10. *Pseudofusulina porrecta* Sjomina sp. nov.

8 — голотип № 3499/20, осевое сечение *Ps. porrecta* forma *typica*; Горьковская область, скв. № 11 Арзамасской площади, глубина 147—153 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *9* — экз. 3499/21, осевое сечение *Ps. porrecta* forma *subtilis*; местонахождение и возраст те же: *10*— экз. № 3499/22, осевое сечение, *Ps. porrecta* forma *rudis*; местонахождение и возраст те же

11, 12. *Pseudofusulina paraanderssoni* Rauser forma *acutiterminalis*.

11 — экз. 3499/23, осевое сечение; Кировская область, скв. № 4 Великорецкой площади у д. Кошаги, глубина 955,95—958,35 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *12* — экз. № 3499/24, осевое сечение; Горьковская область, скв. № 5 у д. Б. Карпуниха, глубина 732,35—736,35 *м*; возраст тот же

Таблица III

Во всех случаях увеличение 15, кроме фиг. 1—5

Фиг. 1, 2. *Pseudofusulina dissimilis* Scherbovich sp. nov.

1 — голотип № 3499/25, осевое сечение (×10); Горьковская область, скв. № 14 Порецкой ведочной площади, глубина 153,42 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *2* — экз. № 34 осевое сечение (×10); Горьковская область, скв. № 2 Порецкого района, глубина 18 190,30 *м*; возраст тот же

Фиг. 3, 4. *Pseudofusulina circumtexta* Scherbovich sp. nov.

3 — голотип № 3499/27, осевое сечение (×10); Куйбышевская область, р. Сок, Запа карьер; нижняя зона ассельского яруса; *4* — экз. № 3499/28, осевое сечение более удл ного экземпляра (×10); местонахождение и возраст те же

Фиг. 5. *Pseudofusulina* ? *tatarica* Malkovsky sp. nov.

Голотип № 3499/29, осевое сечение (×10); Татарская АССР, Усть-Зайская скв. № 516, г на 189,5 *м*; нижняя зона ассельского яруса

Фиг. 6—12. *Pseudofusulina* ? *netkatchensis* Ketat sp. nov.

6 — голотип № 3499/30, осевое сечение *Ps. ? netkatchensis* forma *typica*; Волгоградска ласть, скв. № 169 Красноярской площади, глубина 351—359 *м*; *7* — экз. № 3499/31, парао сечение *Ps. ? netkatchensis* forma *typica*; Волгоградская область, скв. № 2023 Неткаче площади, глубина 623—627 *м*; возраст тот же; *8* — экз. № 3499/32, осевое сечение *Ps. ? katchensis* forma *typica*; Куйбышевская область, скв. № 106 Шенталинской площади, глу 378—379,4 *м*; возраст тот же (колл. Ф. З. Ягофаровой); *9* — экз. № 3499/33 осевое се *Ps. ? netkatchensis* forma *ventricosa*; Волгоградская область, скв. № 2023 Неткаче площади, глубина 623 — 627 *м*; возраст тот же; *10* — экз. № 3499/34, осевое сечение *netkatchensis* forma *ovata*; Волгоградская область, скв. № 73 Саломатинской площади бина 1039—1043 *м*; возраст тот же; *11* — экз. № 3499/35, осевое, слегка скошенное се *Ps. ? netkatchensis* forma *ovatiformis*; Волгоградская область, скв. № 64 Саломатн площади, глубина 1194—1197 *м*; возраст тот же; *12*— экз. № 3499/36, осевое, слегка скош сечение *Ps. ? netkatchensis* forma *varispiralis*; Волгоградская область, скв. № 2023 Нетк ской площади, глубина 623—627 *м*; возраст тот же

Фиг. 13. *Pseudofusulina* ? *orenburgensis orenburgensis* Dobrokhotova subsp. nov.

Голотип № 3499/37, осевое сечение; Оренбургская область, скв. Буэулук, глубина 1212 *м*; нижняя зона ассельского яруса

Фиг. 14—16. *Pseudofusulina* ? *orenburgensis cognata* Ketat subsp. nov.

14 — голотип № 3499/38, осевое, слегка скошенное сечение *Ps. ? orenburgensis cognata typica*; Волгоградская область, скв. № 2023 Неткачевской площади, глубина 623—627 *м*; няя зона ассельского яруса; *15* — экз. № 3499/39, осевое, слегка скошенное сечение *orenburgensis cognata* forma *typica*; Волгоградская область, скв. № 73 Саломатнской щади, глубина 1039—1043 *м*; возраст то же; *16* — экз. № 3499/40, осевое сечение *Ps. ? burgensis cognata* forma *ventricosa*; местонахождение и возраст те же

Таблица IV

Во всех случаях увелнчеине 15

Фиг. 1. *Pseudofusulina* ? *orenburgensis cognata* forma *elongata.*

Экз. № 3499/41, осевое сеченне; Волгоградская область, скв. № 73 Саломатннской пло глубнна 1039—1043 *м*; нижняя зона ассельского яруса

Фиг. 2. *Pseudofusulina* ? *ustzajensis* Malkovsky sp. nov.

Голотип № 3499/42, осевое сечение; Татарская АССР, Усть-Зайская скв. № 516, гл 189,5 *м*; нижняя зона ассельского яруса

Фиг. 3, 4. *Pseudofusulina* ? *propria* I. Tchernova sp. nov.

3 — голотнп № 3499/43, осевое сечение; Саратовское Поволжье, Комсомольская пло скв. № 141-с, глубина 429—436 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *4* — экз. № 3499/44. сечеине; местонахождеине и возраст те же

Фиг. 5. *Pseudofusulina* ? *antropovi* Malkovsky sp. nov.

Голотип № 3499/45, осевое сечение; Татарская АССР. Ильмовская скв. № 665 глубина 34 нижняя зона ассельского яруса

Фиг. 6. *Pseudofusulina* ? *immemorata* Malkovsky sp. nov.

Голотнп № 3499/46, осевое сечение; Татарская АССР, Усть-Зайская скв. № 501, гл 224,0 *м*; нижняя зона ассельского яруса

7, 8. *Pseudofusulina ? impercepta* Jagofarova sp. nov.

7 — голотип № 3499/47, осевое сечение; Куйбышевская область, скв. 137 Ермаковской площади, глубина 201—209 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *8* — экз. № 3499/48, осевое сечение более удлиненного экземпляра; местонахождение и возраст те же

9—13. *Pseudofusulina ? fastuosa* Ketat sp. nov.

9 — голотип № 3499/49, осевое сечение *Ps. ? fastuosa* forma *typica*; Волгоградская область, скв. № 73 Саломатинской площади, глубина 1033—1038 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *10* — экз. № 3499/50, осевое сечение *Ps. ? fastuosa* forma *typica*; Волгоградская область, скв. № 169 Красноярской площади, глубина 351—359 *м*; возраст тот же; *11* — экз. № 3499/51, осевое сечение *Ps. ? fastuosa* forma *regularis*; Волгоградская область, скв. № 73 Саломатинской площади, глубина 1039—1043; возраст тот же; *12* — экз. № 3499/52, осевое, слегка скошенное сечение *Ps. ? fastuosa* forma *ventricosa*; Волгоградская область, скв. № 73 Саломатинской площади, глубина 1020—1033 *м*; возраст тот же; *13*—экз. № 3499/53, осевое сечение *Ps. ? fastuosa* forma *typica*, с ослабленной складчатостью; Волгоградская область, скв. № 169 Красноярской площади, глубина 351—359 *м*; возраст тот же

Таблица V

Во всех случаях увеличение 15

2. *Pseudofusulina ? saratovensis* T. Tchernova sp. nov.

1 — голотип № 3499/54, осевое сечение; Саратовское Поволжье, Отроговская площадь, скв. № 80-с, глубина 871—875 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *2* — экз. № 3499/55, неполное осевое сечение; местонахождение и возраст те же

4. *Pseudofusulina ? pusilla kljasmica* Sjomina.

3 — экз. № 3499/56, осевое сечение; Куйбышевская область, скв. № 106 Шеталинской площади, глубина 378—379,4 *м*; нижняя зона ассельского яруса (колл. Ф. З. Ягофаровой); *4* — экз. № 3499/57, осевое сечение; Татарская АССР, Красный Бор, скв. № 502, глубина 445,25—453,05 *м*; возраст тот же (колл.С.В. Доброхотовой).

6. *Pseudofusulina ? ikensis* Dobrokhotova sp. nov.

5 — голотип № 3499/59, осевое сечение: Татарская АССР, скв. № 217 Сулинской площади, глубина 226,5—230 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *6* — экз. № 3499/60, осевое сечение крупного экземпляра; местонахождение и возраст те же

8. *Pseudofusulina ? buzulukensis* Dobrokhotova sp. nov.

7 — голотип № 3499/61, осевое сечение; Оренбургская область, скв. Бузулук, глубина 1206—1212 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *8*— экз. № 3499/62; осевое сечение; местонахождение и возраст те же

9—11. *Pseudofusulina ? cara* Dobrokhotova sp. nov.

9 — голотип № 3499/63, осевое сечение; Оренбургская область, скв. Бузулук, глубина 1206—1212 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *10* — экз. № 3499/64, осевое сечение укороченного экземпляра; местонахождение и возраст те же; *11* — экз. № 3499/65, осевое сечение удлиненного экземпляра; местонахождение и возраст те же

Таблица VI

Во всех случаях увеличение 15, кроме фиг. 10—13

2. *Pseudofusulina ? incomperta* Scherbovich sp. nov.

1 — голотип № 3499/66, осевое сечение сильно доломитизированного экземпляра; Куйбышевская область, р. Сок. Западный карьер; нижняя зона ассельского яруса; *2* — экз. № 3499/67, осевое сечение; Горьковская область, скв. № 13 Марпосадской площади, глубина 282,60 *м*; возраст тот же

3 *Pseudofusulina ? intumescens* Ketat sp. nov.

Голотип № 3499/68, осевое сечение; Волгоградская область скв № 73 Саломатинской площади, глубина 1033—1038 *м*; нижняя зона ассельского яруса

4—7. *Pseudofusulina ? urmarensis* Scherbovich sp. nov.

4 — голотип № 3499/69, осевое сечение; Горьковская область, Урмары, скв. № 3, глубина 283,60 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *5* — экз. № 3499/70, осевое сечение; Горьковская область, скв. № 13 Марпосадской площади, глубина 303,50 *м*; возраст тот же; *6* — экз. № 3499/71, осевое сечение; Куйбышевская область, правый берег Волги вблизи Батраков; возраст тот же; 7—экз. № 3499/72, осевое сечение укороченного экземпляра; Татарская АССР, скв. № 717 Шингальчинской площади, глубина 252,5 *м*; возраст тот же (колл. Ф. С. Мальковского)

Фиг. 8, 9. *Pseudofusulina ? prolata* Ketat, sp. nov.

8 — голотип № 3499/73, осевое сеченне; Волгоградская область, скв. № 73 Саломатинской щади, глубина 1033—1038 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *9* — экз. № 3499/74, осев ченне; местонахожденне и возраст те же

Фиг. 10—12. *Pseudofusulina ? malkovsky* sp. nov.

10 — голотип № 3499/75, осевое сеченне *Ps. ? malkovsky* forma *typica* (×10); Волгогра область, скв. № 2028, Неткачевской площади, глубина 620—624 *м*; нижняя зона ассел яруса; *11* — экз. № 3499/76; осевое сечение *Ps. ? malkovsky* forma *typica* (×10); местон дение и возраст те же; *12* — экз. № 3499/77, осевое сечение *Ps. ? malkovsky* forma (×10); местонахождение и возраст те же

Фиг. 13. *Pseudofusulina ? singularis* Sjomina sp. nov.

Голотип № 3499/78, осевое сечение (×10); Горьковская область, скв. № 11 Арзамасской щади, глубина 147—153 *м*; нижняя зона ассельского яруса

Таблица VII

Во всех случаях увеличение 10, кроме фиг. 4а

Фиг. 1. *Schwagerina scherbovichae* Dobrokhotova sp. nov.

Голотип № 3499/79, осевое сеченне; Оренбургская область, скв. Бузулук, глубина 1212 *м*; нижняя зона ассельского яруса

Фиг. 2—4, 4а. *Schwagerina* ex gr. *fusiformis* Krotow.

2 — экз. № 3499/80, осевое скошенное сеченне; Саратовское Заволжье, скв. № 61-с, гл 571—576 *м*, Любицкая площадь (колл. И. А. Черновой); *3* — экз. № 3499/81, осевое се Ишимбайское Приуралье, Восточный масснв, скв. 101/1, глубина 1308—1315 *м* (колл. Д. Ф мова); *4* — экз. № 3499/82 осевое неполное сечение; Татарская АССР, Ильмовская скв. глубина 349,8 *м*; *4а* — тот же экземпляр, показано строенне внутреннх оборотов (колл. Ф. С. Мальковского); все экземпляры происходят из нижней зоны ассельского

Фиг. 5. *Schwagerina buzulukensis* Dobrokhotova sp. nov.

Голотип № 3499/83, осевое сеченне; Оренбургская область, скв. Бузулук, глубина 1206— нижняя зона ассельского яруса

Фиг. 6, 7. *Schwagerina vulgaris salomatinensis* Ketat subsp. nov.

6 — голотип № 3499/84; параосевое сеченне; Волгоградская область, скв. № 73 Саломат площади, глубина 1043—1051 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *7* — экз. № 3499/85; сечение; местонахожденне и возраст те же

Фиг. 8. *Schwagerina* ex. gr. *vulgaris* Scherbovich.

Экз. № 3499/86 осевое сечение; Ишимбайское Приуралье, Восточный масснв, скв. № глубина 1389—1399 *м*; нижняя зона ассельского яруса (колл. Д. Ф. Шамова)

Фиг. 9. *Pseudoschwagerina ?* sp.

Экз. № 3499/87, тангенциальное сеченне плохой сохранности; Саратовское Заволжье, с Любицкой площади, глубина 571—576 *м*; нижняя зона ассельского яруса; (колл. И. новой)

Фиг. 10. *Parazellia ? karpunikhensis* Sjomina sp. nov.

Голотип № 3499/88, осевое сеченне, плохой сохранностн; Горьковская область, скв. д. Б. Карпуннха, глубина 732,35—736,85 *м*; нижняя зона ассельского яруса

Фиг. 11, 12. *Parazellia ? nativa* Sjomina sp. nov.

11 — голотип № 3499/89, осевое сечение, плохой сохранностн; Горьковская область, с у д. Карпуннха, глубина 732,35—736,85 *м*; нижняя зона ассельского яруса; *12*— экз. № осевое сечение более вздутого экземпляра плохой сохранностн; местонахожденне и те же

К статье Л. Г. ДАЙН, К. И. КУЗНЕЦОВОЙ

Таблица I

Фиг. 1а, б, в, г. *Verneuilinoides kirillae* Dain sp. nov.

1 — голотип № 428/34, *а* — боковая сторона, *б* — вид с ребра, *в* — устьевой конец, *г* основанния ×102. Среднее Поволжье, д. Городнще; волжскнй ярус, зона Subplanites

2 а, б, 3, 4. *Urbignynoides monstratus* Dain, sp. nov.

2 — голотип № 429/46; мегалосферическая раковина.
а — боковая сторона, *б* — брюшная сторона, ×72, *4* — паратип, микросферическая раковина, боковая сторона; ×50. *3* — паратип № 428/46[а], раковина с отломанными последними камерами: видны внутрикамерные перегородки, ×72; Ш — 0,50 *мм*, Т—0,48 *мм*, толщина стенки—0,05 *мм*, устья — 0,17 *мм* ,толщина перегородок —0,036—0,053 *мм*, длина перегородок —0,047—0,053 *мм*. Среднее Поволжье д. Городище; кимериджский ярус, зона Aulacostephanus pseudomutabilis.

5 а, б. *Lenticulina krymholsti* K. Kuznetsova, sp. nov.

Голотип № 3476/21; *а* — вид сбоку, *б* — вид с брюшного края, ×100; Среднее Поволжье, д. Городище; волжский ярус, зона Subplanites sokolovi.

6 а, б. *Lenticulina segregata* K. Kuznetsova sp. nov.

7— голотип № 3476/3; *а* — вид сбоку, *б* — вид с устьевой стороны, ×75; Среднее Поволжье, д. Городище, волжский ярус, зона Subplanites klimovi.

7 а, б. *Lenticulina sokolovi* K. Kuznetsova, sp. nov.

Голотип № 3476/1, *а* — вид сбоку, *б* — вид с брюшного края, ×75; Среднее Поволжье, д. Городище, волжский ярус Subplanites sokolovi.

8 а, б. *Marginulinopsis mediaformis* K. Kuznetsova, sp. nov.

Голотип № 3476/44, *а* — вид сбоку, *б* — вид с брюшного края, ×100; Среднее Поволжье, д. Городище; волжский ярус, зона Dorsoplanites panderi.

9 а, б, в, 10. *Quinqueloculina mitchurini* Dain, sp. nov.

9 — голотип № 428/48, мегалосферическая генерация; *а* — малокамериая, *б* — многокамерная сторона, *в* — устьевой конец, ×72; *10* — поперечное сечение, ×200; Среднее Поволжье, д. Большая Дергуновка; волжский ярус, зона Dorsoplanites panderi.

11 а, б, в, г; 12 а, б, в, г; 13 а, б, в, г; 14. *Guttulina dogieli* Dain, sp. nov.

11 — голотип № 428/76, мегалосферическая генерация; *12* — паратип № 428/75а микросферическая раковина; *а* — многокамерная, *б* — малокамериая сторона, *в* — вид с брюшного края, *в* — вид со спиинного края, *г* — вид с основания; *14* — вид со стороиы устья, ×102. *11*, *14* — Прикаспий, с. Орловка; *12*, *13* — р. Кама, пос. Лойно; волжский ярус, низы зоны Virgatites virgatus.

15 а, б, в. *Hoeglundina gorodistchensis* Dain, sp. nov.

Голотип № 428/57. *а*— спиниая, *б*— брюшная стороиа, *в* — вид с периферического края, ×72, Среднее Поволжье, д. Городище; волжский ярус, зоиа Subplanites sokolovi.

нки 1, 2, 3, 14, 15 выполнены художником Б. П. Николаевым, 9, 11, 12, 13 — художником Н. А. Ипатовцевым во ВНИГРИ, микрофотографии — А. И. Никитиным в Геологическом институте АН СССР

К статье Т. Н. ГОРБАЧИК

Таблицы I—X

На таблицах I—VII все изображения даны с увеличением в 75 раз, VIII—X — раз.

Таблица I

а — вид с боковой стороны, *б* — вид с периферического края

1. *Glomospirella gaultina* (Berthelin)

Экз. № 83—310; нижний альб; центральный Крым, с. Курское

2. *Haplophragmoides rosaceus* Subbotina

Экз. № 83—311; нижний альб; центральный Крым. с. Курское

3. *Haplophragmoides chapmani* Morozova

Экз. № 83—312; центральный Крым, с. Курское

4. *Haplophragmoides vocontianus* Moullade.

Экз. № 83—134; верхний валанжин; цеитральиый Крым, с. Тополевка

5. *Stomatostoecha* sp.

Экз. № 83—168; берриас; центральный Крым, р. Бештерек

6. *Melathrokerion spirialis* Garbatchik.

Экз. № 83—108; берриас; восточный Крым, р. Тонас

Таблица II

а — вид с боковой стороны, *б* — вид со стороны устья

Фиг. 1. *Ammobaculites inconstans* Bartenstein et Brand

Экз. № 83—141; берриас; восточный Крым, р. Тонас

Фиг. 2. *Ammobaculites eocretaceus* Bartenstein et Brand

Экз. № 83—156; верхний валанжин; восточный Крым, р. Тонас

Фиг. 3, 4. *Palaeotextularia crimica* sp. nov.

3 — голотип № 83—170; берриас; восточный Крым, р. Тонас. *4* — экз. № 83—172, шлиф (продольное сеченне); нижний валанжин; юго-западный Крым, р. Бельбек

Фиг. 5, 11. *Belorussiella taurica* sp. nov.

5 — голотип № 83—193; *11*— экз. № 83—331, шлиф (×250); берриас; восточный Крым. р. Т

Фиг. 6. *Verneuilina angularis* sp. nov.

Голотнп № 83—178; берриас; восточный Крым, р. Тонас

Фиг. 7. *Verneuilina subminuta* sp. nov.

Голотип № 83—177; берриас; центральный Крым, р. Сарысу

Фиг. 8. *Verneuilinoides neocomiensis* (Mjatliuk)

Экз. № 83—180; нижний валанжин; восточный Крым, р. Тонас

Фиг. 9. *Tritaxia pyramidata* Reuss

Экз. № 83—179; берриас; юго-западный Крым, р. Бельбек

Фиг. 10. *Gaudryina hoterivica* Tairov

Экз. № 83—185; берриас; восточный Крым, р. Тонас

Таблица III

а — вид с боковой стороны, *б* — вид со стороны устья

Фиг. 1. *Dorothia praeoxycona* Moullade.

Экз. № 83—313; верхний баррем; юго-западный Крым, р. Кача

Фиг. 2. *Caudryina neocomica* Chalilov.

Экз. № 83—314; верхний баррем; юго-западный Крым, р. Кача

Фиг. 3. *Gaudryina elongata* Tairov

Экз. № 83—315; верхний баррем; юго-западный Крым, р. Кача

Фиг. 4. *Caudryina filiformis* Berthelin.

Экз. № 83—316; нижний альб; центральный Крым, с. Курское

Фиг. 5. *Gaudryina spissa* Berthelin.

Экз. № 83—317; нижний альб; центральный Крым, с. Курское

Фиг. 6. *Spiroplectinata davidi* Moullade.

Экз. № 83—318; верхний баррем; юго-западный Крым

Фиг. 7. *Spiroplectinata robusta* Moullade.

Экз. № 83—319; верхний баррем; юго-западный Крым, р. Кача

Фиг. 8. *Gaudryina dividens* Grabert.

Экз. № 83—320; верхний апт; центральный Крым, пос. Марьино (Симферополь)

Фиг. 9. *Tristix acutangulus* Reuss.

Экз. № 84—6; нижний валанжин; центральный Крым, р. Сарысу

Фиг. 10. *Quadratina elongata* sp. nov.

Голотип № 83—204; нижний валанжин; центральный Крым, р. Сарысу

Фиг. 11. *Lingulina trilobitomorpha* Pathy.

Экз. № 83—215; верхний валанжин; восточный Крым, р. Тонас

Таблица IV

Фиг. 1. *Frondicularia complexa* Pathy.

Экз. 83—244; берриас; центральный Крым, р. Бештерек

г. 2. *Frondicularia crimica* Schokhina.

Экз. № 83—242; берриас; центральный Крым, р. Бештерек

г. 3. *Falsopalmula costata* sp. nov.

Голотип № 83—243; *а—с* боковой стороны, *б—с* периферического края; нижний валанжин; восточный Крым, Феодосия

г. 4. *Falsopalmula malakialinensis* Espitalie et Sigal

Экз. № 84—109; верхний готерив; юго-западный Крым, р. Бельбек

. 5. *Lenticulina nodosa* (Reuss)

Экз. № 83—321; верхний готерив; юго-западный Крым, р. Кача

. 6. *Lenticulina protodecimae* Dieni et Massari.

Экз. № 83—220; берриас; центральный Крым, р. Бурульча

. 7. *Lenticulina guttata guttata* ten Dam

Экз. № VI—86; валанжин; центральный Крым, р. Бештерек

. 8. *Lenticulina ouachensis* Sigal

Экз. № 83—219; верхний валанжин; восточный Крым, р. Тонас

. 9. *Lenticulina eichenbergi* Bartenstein et Brand

Экз. № 83—322; верхний готерив; юго-западный Крым, р. Кача

. 10. *Marginulinopsis sigali* Bartenstein, Bettenstaedt et Bolli.

Экз. № 83—323; верхний готерив; юго-западный Крым, р. Кача

. 11. *Marginulina robusta* Reuss.

Экз. № 83—324; верхний баррем; юго-западный Крым, р. Кача

. 12. *Saracenaria valanginiana* Bartenstein et Brand.

Экз. № VI—94; *а* — с боковой стороны, *б* — с брюшной стороны; берриас; центральный Крым, р. Бештерек

Таблица V

Фиг. 1, 2. *а* — вид с боковой стороны, *б* — вид с брюшной стороны
Фиг. 3—8, *а* — вид со спиральной стороны, *б* — вид с пупочной стороны, *в* — вид с периферического края

1. *Saracenaria latruncula* (Chalilov)

Экз. № VI—96; берриас; центральный Крым, р. Бештерек

2. *Saracenaria spinosa* Eichenberg.

Экз. № VI—79; верхний апт; восточный Крым, Феодосия

3. *Discorbis crimicus* Schokhina.

Экз. № 83—255; берриас; восточный Крым, р. Тонас

4. *Discorbis praelongus* sp. nov.

Голотип № 83—264; берриас; восточный Крым, р. Тонас

5. *Discorbis wassoewizi* Djaffarov et Agalarova.

Экз. № 83—325; верхний апт; восточный Крым, Феодосия

6. *Siphoninella antiqua* Gorbatchik.

Экз. № 83—270; берриас; восточный Крым, р. Тонас

7. *Conorbina heteromorpha* sp. nov.

Голотип № 83—265; берриас; восточный Крым, р. Тонас

8. *Conorbina hofkeri* Bartenstein et Brand.

Экз. № 83—275; нижний валанжин; центральный Крым, р. Сарысу

Таблица VI

а — вид со спиральной стороны, *б* — вид с пупочной стороны, *в* — вид с периферического края

1. *Hoeglundina caracolla* (Roemer)

Экз. № 83—277; нижний валанжин; восточный Крым, р. Тонас

Фиг. 2. *Hoeglundina* (?) *ultragranulata* sp. nov.

Голотип № 83—278; беррнас; восточный Крым, р. Тонас

Фиг. 3. *Conorotalites bartensteini intercedens* (Bettenstaedt).

Экз. № 83—326; верхний апт; центральный Крым, пос. Марьино (Симферополь)

Фиг. 4. *Conorotalites bartensteini bartensteini* (Bettenstaedt).

Экз. № 83—327; нижний апт; юго-западный Крым, р. Кача

Фиг. 5. *Conorotalites bartensteini intercedens* (Bettenstaedt)

Экз. № 83—328; нижний апт; юго-западный Крым; р. Кача

Фиг. 6. *Gavelinella barremiana* (Bettenstaedt)

Экз. № 83—329; верхний баррем; юго-западный Крым, р. Кача

Фиг. 7. *Gavelinella infracomplanata* Mjatliuk.

Экз. № 83—330; верхний баррем; юго-западный Крым, р. Кача

Таблица VII

Фиг. 1. *Gavelinella intermedia* (Berthelin).

Экз. № VI—71; *а* — со спиральной стороны, *б* — с пупочной стороны, *в* — с периферичес края; верхний альб; центральный Крым, с. Курское

Фиг. 2. *Gavelinella djaffarovi* (Agalarova).

Экз. № VI—72; *а* — со спиральной стороны, *б* — с пупочной стороны, *в* — с периферичес края; верхний альб; центральный Крым, с. Курское

Фиг. 3, 4. *Pleurostomella subnodosa* Reuss.

3 — экз. № VI—59; мегалосферическая особь; *4* — экз. № VI—64, микросферическая о верхний альб; центральный Крым, с. Курское

Фиг. 5. *Pleurostomella obtusa* Reuss.

Экз. № VI—65; верхний альб; центральный Крым, с. Курское

Фиг. 6. *Pleurostomella reussi* Berthelin.

Экз. № VI—63; верхний альб; центральный Крым, с. Курское

Фиг. 7. *Spirillina italica* Dieni et Massari.

Экз. № 82—288; *а* — с боковой стороны, *б* — с периферического края; беррнас; восто Крым, Феодосия

Фиг. 8. *Globispirillina neocomiana* (Moullade).

Экз. № 83—289; *а* — с боковой стороны, *б* — с периферического края; беррнас; восто Крым, р. Тонас

Фиг. 9. *Trocholina alpina* Leupold.

Экз. № 83—297; *а* — с периферического края, *б* — с пупочной стороны; беррнас; восто Крым, р. Тонас

Фиг. 10. *Trocholina elongata* Leupold.

Экз. № 83—295; *а* — с периферического края, *б* — с пупочной стороны; беррнас; восто Крым, р. Тонас

Фиг. 11. *Trocholina molesta* Gorbatchik.

Экз. № 83—302; *а* — с периферического края, *б* — с пупочной стороны; беррнас; восто Крым, р. Тонас

Фиг. 12. *Trocholina burlini* Gorbatchik.

Экз. № 83—302; *а* — с периферического края, *б* — с пупочной стороны; беррнас; восто Крым, Феодосия

Фиг. 13. *Patellina turriculata* Dieni et Massari.

Экз. № 83—304; а — с периферического края, б — с пупочной стороны; нижний вала центральный Крым, р. Сарысу

Таблица VIII

а — вид со спиральной стороны, *б* — вид с пупочной стороны, *в* — вид с периферич края

Фиг. 1. *Hedbergella aptica* (Agalarova).

Экз. № 121/3; верхний апт; юго-западный Крым, р. Кача

2. *Hedbergella planispira* (Tappan).

Экз. № 121/17; средний альб; центральный Крым, р. Большой Салгир

3. *Hedbergella trocoidea* (Gandolfi).

Экз. № 121/15; верхний апт (клансейский горизонт); центральный Крым, пос. Марьино (Симферополь)

4. *Hedbergella globigerinellinoides* (Subbotina).

Экз. № 121/22; верхний альб; юго-западный Крым, скважина на территории полигона МГУ

5. *Hedbergella infracretacea* (Glaessner).

Экз. № 121/24; верхний альб; юго-западный Крым, скважина на территории полигона МГУ

6. *Hedbergella* washitensis (Carsey).

Экз. № 121/37; верхний альб; юго-западный Крым; скважина на территории полигона МГУ

7. *Hedbergella portsdownensis* (Williams-Mitchel).

Экз. № 121/32; верхний альб; центральный Крым, скважина у г. Белогорска

8. *Hedbergella kugleri* (Bolli).

Экз. № 83—305; нижний апт; юго-западный Крым, р. Кача

Таблица IX

1—3. *а* — вид со спиральной стороны, *б* — вид с пупочной стороны, — вид с периферического края; фиг. 4—7. *а* — вид с боковой стороны, *б* — вид с периферического края

1. *Praeglobotruncana delrioensis* (Plummer).

Экз. № 121/33; верхний альб; западный Крым, скважина у пос. Майнаки (г. Евпатория)

2. *Ticinella roberti* Gandolfi.

Экз. 121/34; верхний апт (клансейский горизонт); центральный Крым, пос. Марьино (г. Симферополь)

3. *Thalmanninella ticinensis* (Gandolfi).

Экз. № 121/40; верхний альб; центральный Крым, Белогорская площадь, скважина 9

4. *Planomalina cheniourensis* (Sigal).

Экз. № 121/62; верхний апт (клансейский горизонт); центральный Крым, пос. Марьино (г. Симферополь)

5. *Globigerinelloides ferreolensis* Moullade.

Экз. № 121/43; верхний апт (низы); юго-западный Крым, р. Кача

6. *Globigerinelloides algerianus* Cushman et ten Dam.

Экз. № 121/108; верхний апт; юго-западный Крым, р. Альма

7. *Planomalina buxtorfi* (Candolfi).

Экз. № 121/65; верхний альб; западный Крым, скважина у пос. Майнаки (г. Евпатория)

Таблица X

Clavihedbergella globulifera sp. nov.

Голотип № 121/73; *а* — со спиральной стороны, *б* — с пупочной стороны, *в* — с периферического края; верхний апт; юго-западный Крым, р. Кача

10. *Blowiella blowi* (Bolli).

2 — экз. № 121/109; *а* — с боковой стороны, *б* — с периферического края; верхний апт; юго-западный Крым, р. Кача; *10* — экз. № 121/161 шлиф (×140); верхний апт; юго-западный Крым р. Большой Салгир

Clavihedbergella subcretacea (Tappan).

Экз. 121/74; *а* — со спиральной стороны, *б* — с пупочной стороны, *в* — с периферического края; верхний апт; юго-западный Крым, р. Кача

Clavihedbergella bizonae (Chevalier).

Экз. № 121/77; *а* — со спиральной стороны, *б* — с пупочной стороны, *в* — с периферического края; верхний апт; юго-западный Крым, р. Альма

Blowiella saundersi (Bolli).

Экз. № 121/86; *а* — с боковой стороны, *б* — с периферического края; верхний апт; юго-западный Крым, р. Альма

Фиг. 6. *Leupoldina pustulans* (Bolli).

Экз. № 121/95; *а* — с боковой стороны, *б* — с периферического края; верхний апт; юго-зап
ный Крым, р. Кача

Фиг. 7. *Leupoldina protuberans* Bolli.

Экз. № 121/99; *а* — с боковой стороны, *б* — с периферического края; верхний апт; к
западный Крым, р. Кача

Фиг. 8. *Leupoldina reicheli* (Bolli).

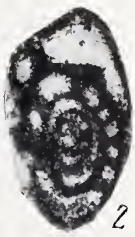
Экз. № 121/97; *а* — с боковой стороны, *б* — с периферического края; верхний апт; юго-зап
ный Крым, р. Кача

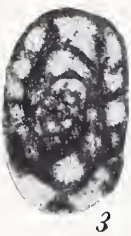
Фиг. 9. *Clavihedbergella tuschepsensis* (Antonova).

Экз. № 121/80; *а* — со спиральной стороны, *б* — с пупочной стороны, *в* — с периферическ
края; верхний баррем; юго-западный Крым р. Кача

Номер таблицы на вклейке	Номер таблицы в Объяснении таблиц
I	I к статье Е. А. Рейтлингер
II—VI	I—V к статье Т. Н. Горбачик и В. Кречмар
VII—XII	I—VI к статье Вл. Вл. Меннера и Е. А. Рейтлингер
XIII—XIX	I—VII к статье Г. Д. Киреева, С. Ф. Щербович и др.
XX	I к статье Л. Г. Дани, К. И. Куанецовой
XXI—XXX	I—X к статье Т. Н. Горбачик

1


2

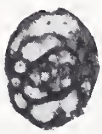

3

4

5

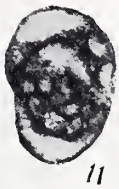
6

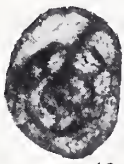
8

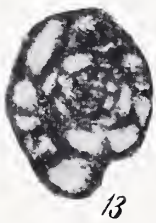

9

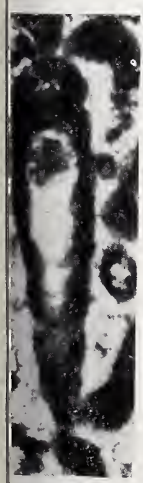
10

7


11


12


13


14

15

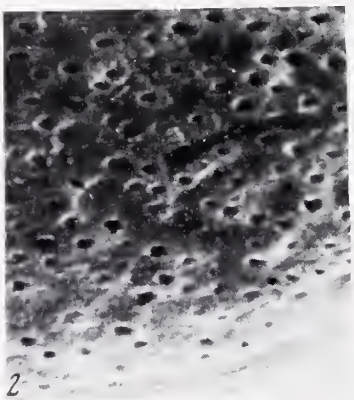
16

17

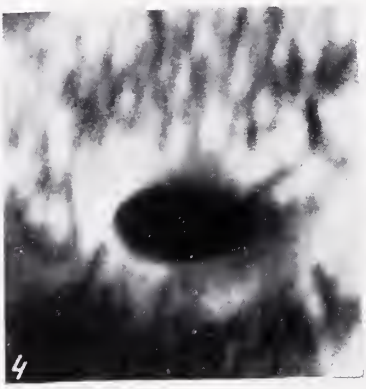
18

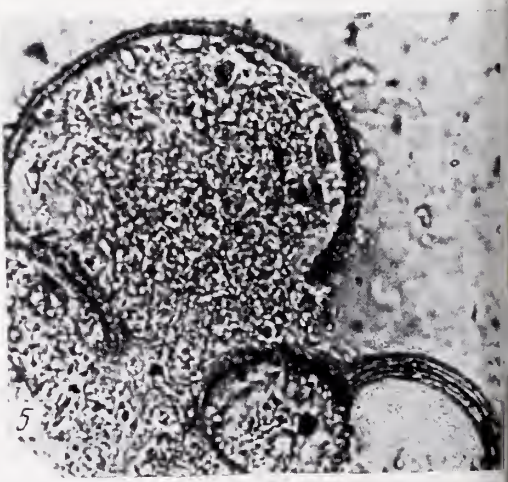
19

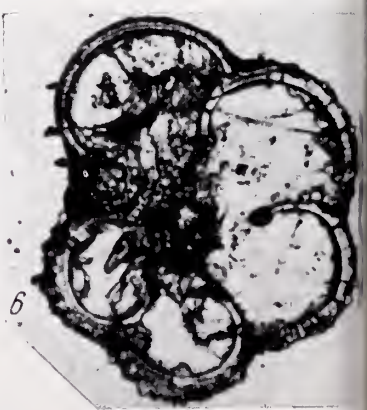
1


2

3

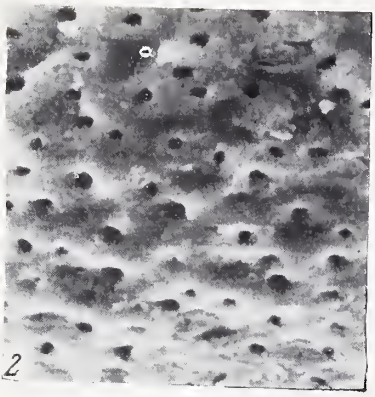

4


5

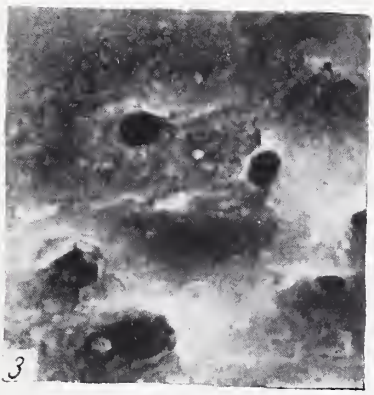

6

7

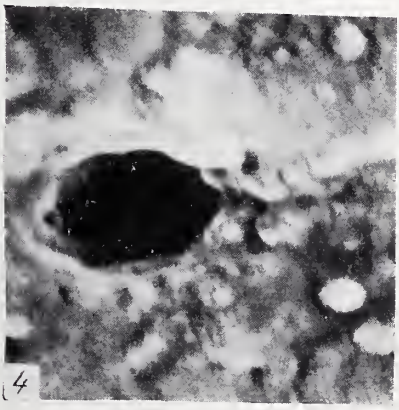
1



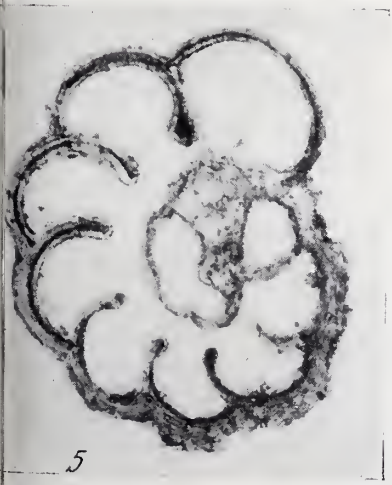
2



3



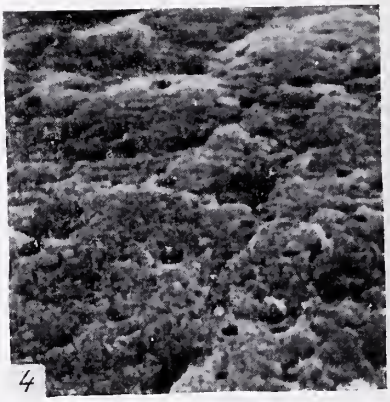
4

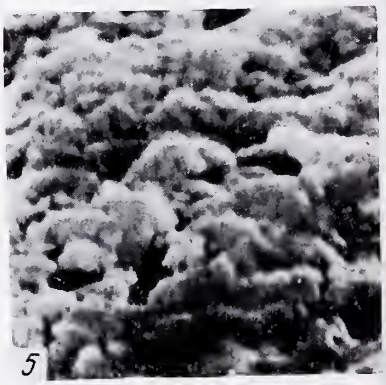


5

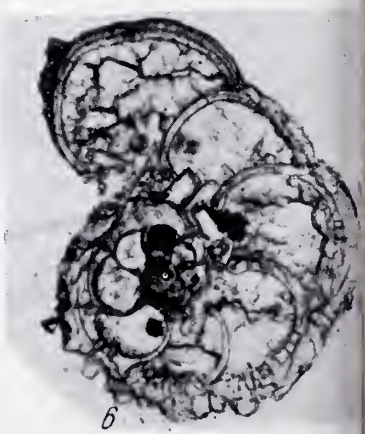
6

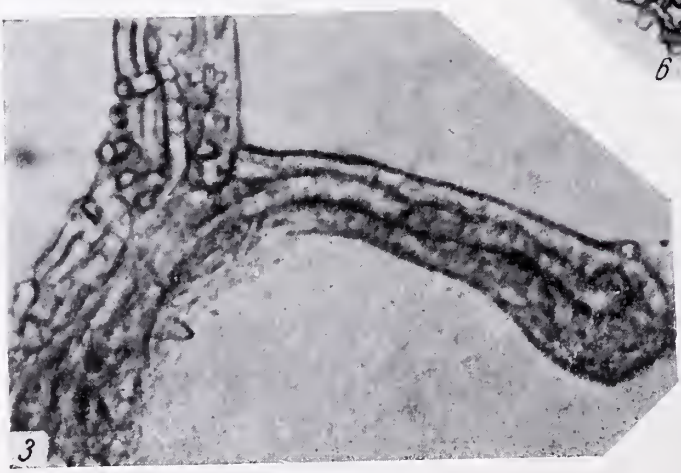
1


4


5

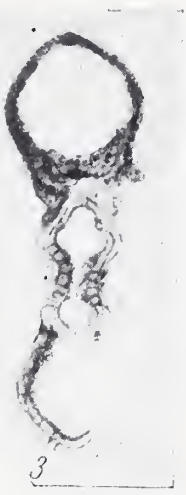
2

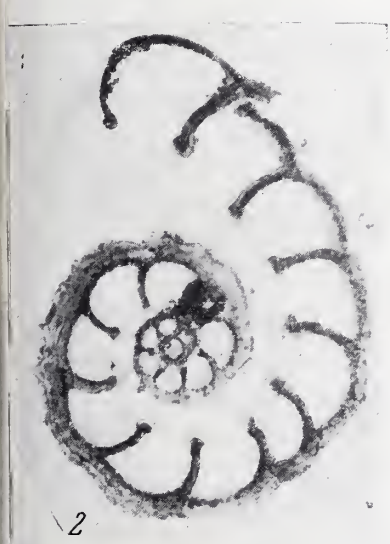

6


3

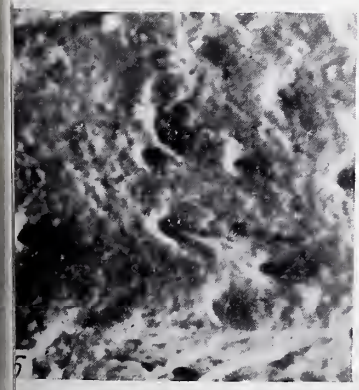
7

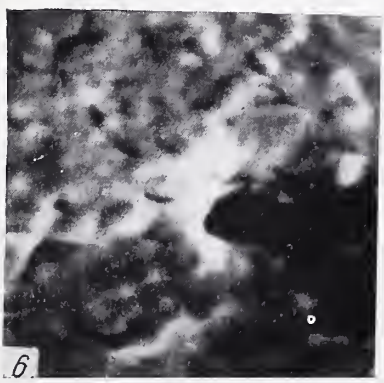
1

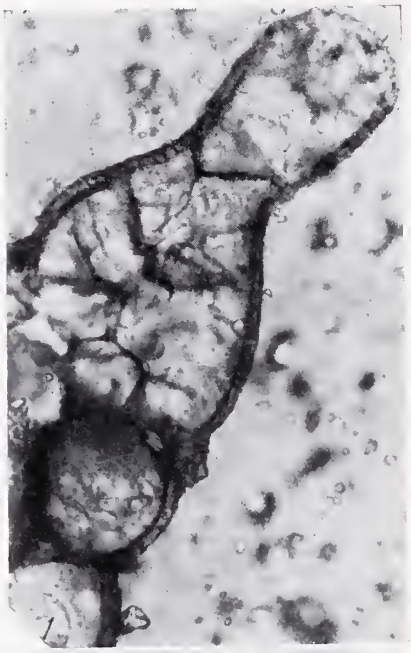

3


2

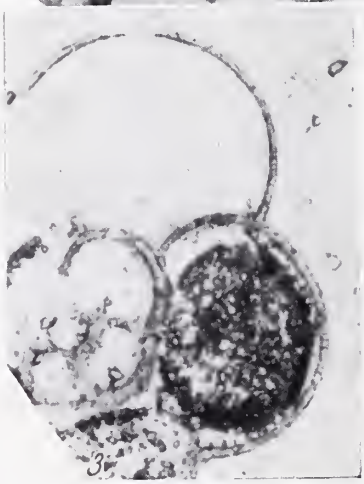
4

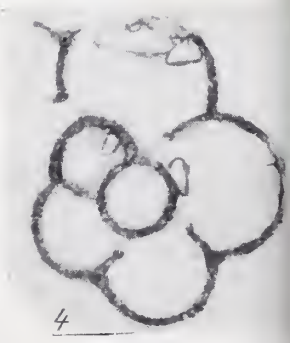

5

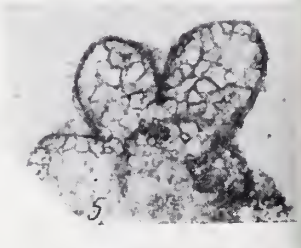

6

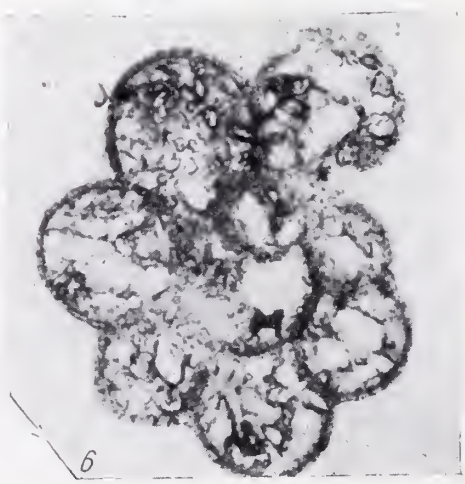

1

2

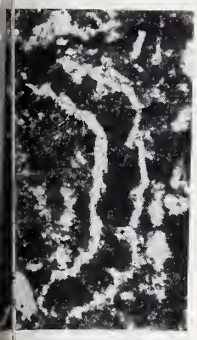

3

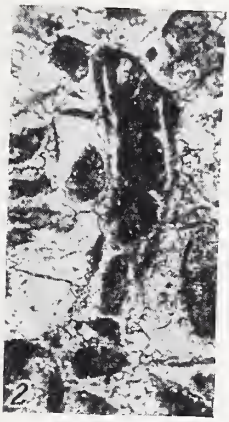

4

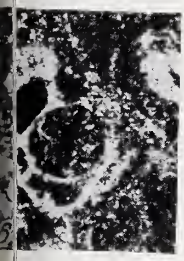

5

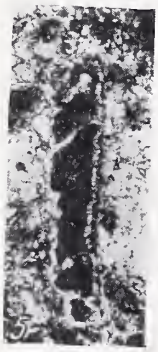

6

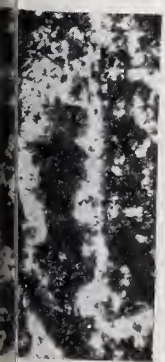
7

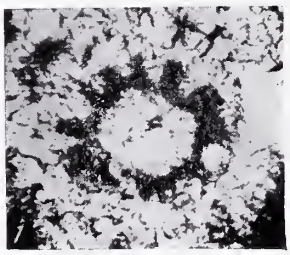


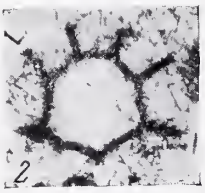


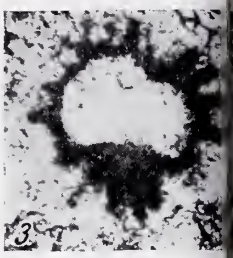


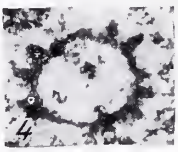


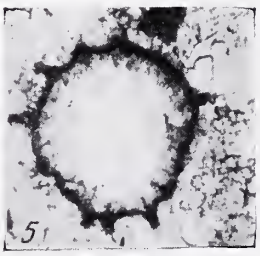


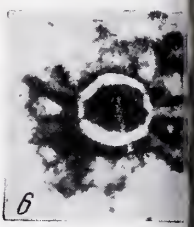

1

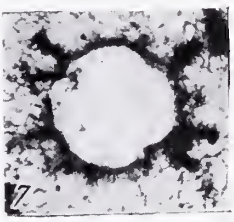

2

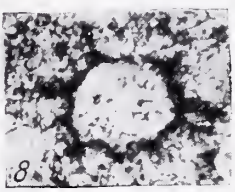

3

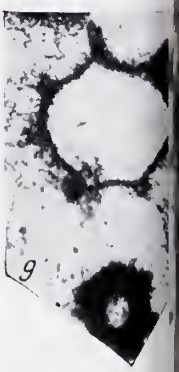

4

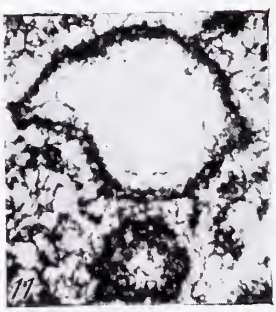

5

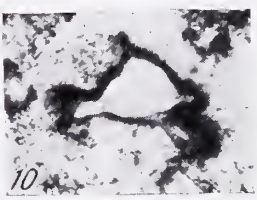

6


7

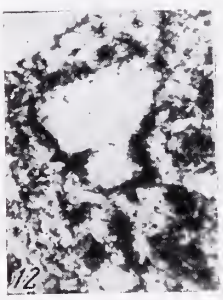

8


9

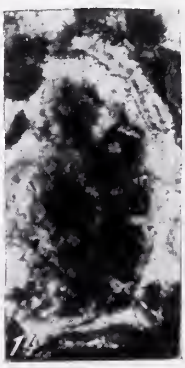

11

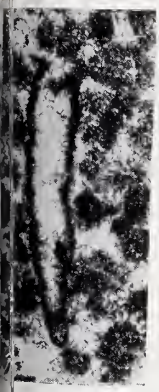

10

15


12

13


14



2

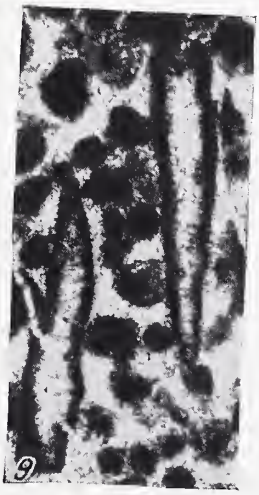
3

4

5

8

6


9

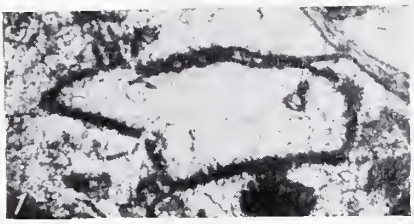
11

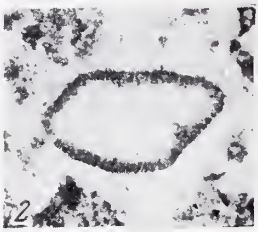
13

14

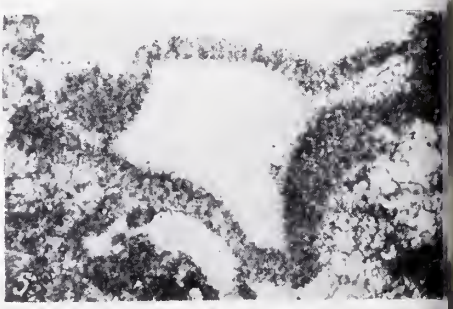
15

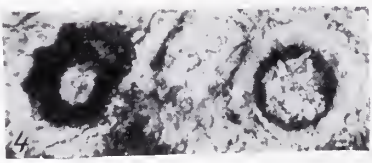
16

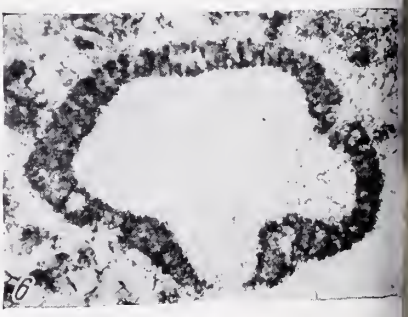

1

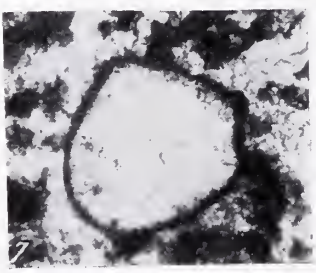

2

3


5

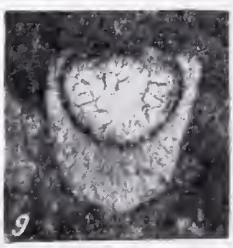

4


6

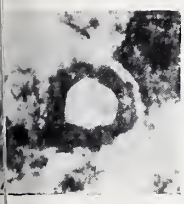

7

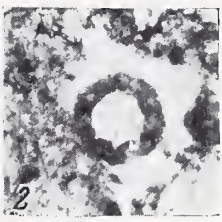
10

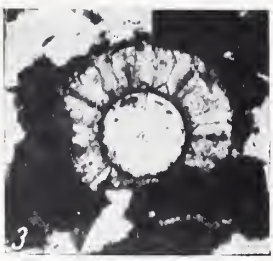
11

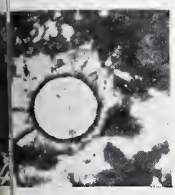

9

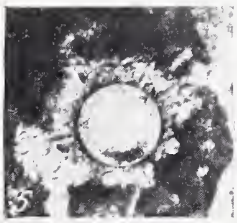
8

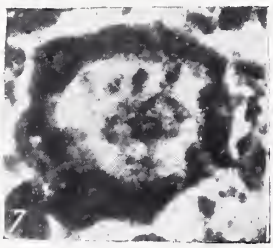


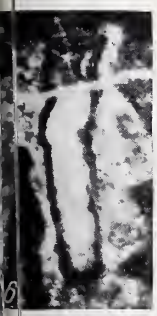


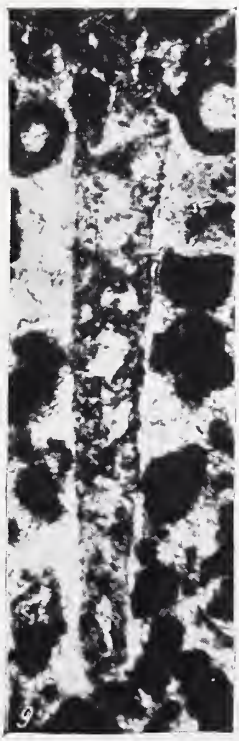


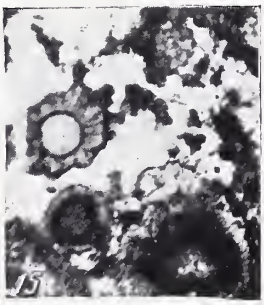


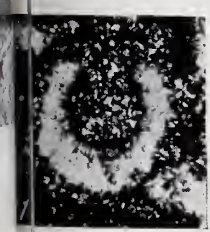


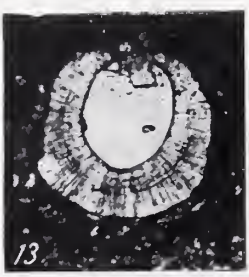


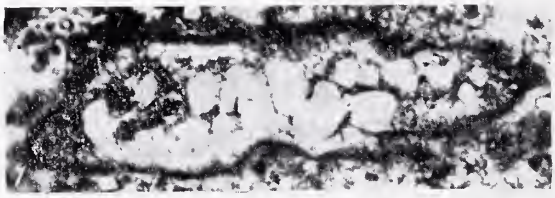


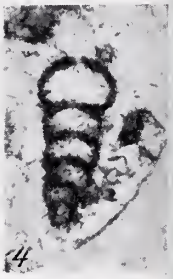


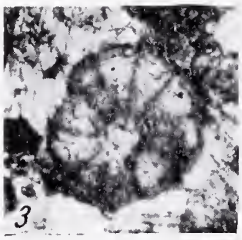


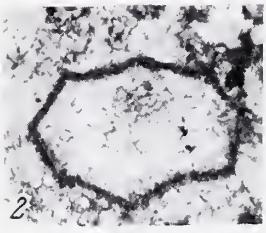


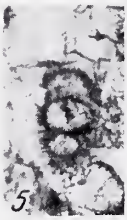




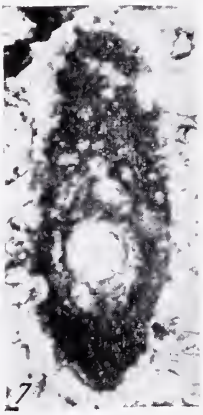

4

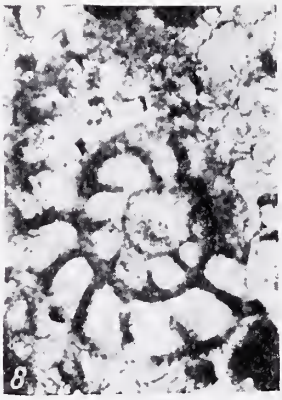

3

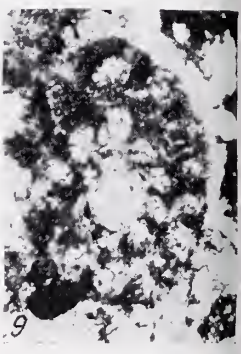

2


5

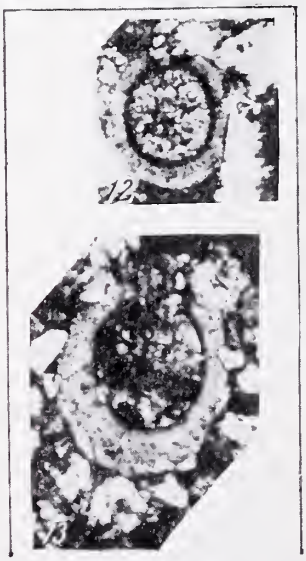
6

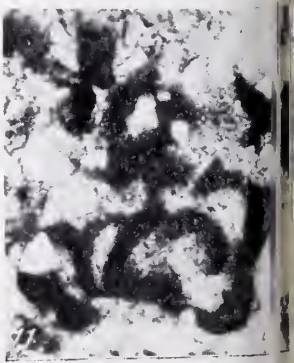

7

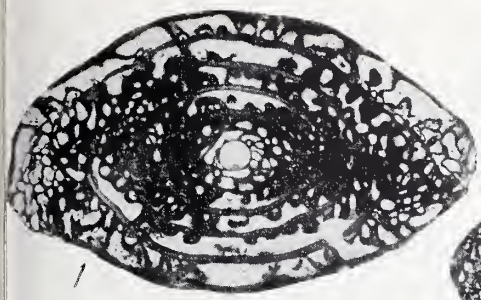

8

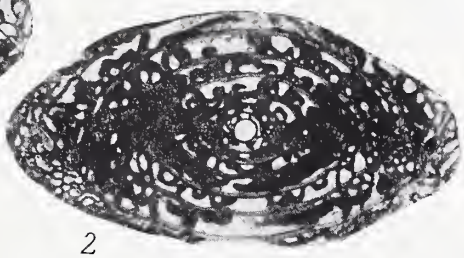

9

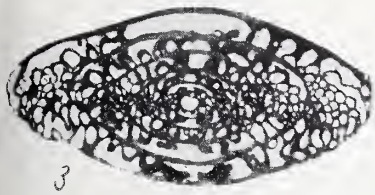
10


12
13

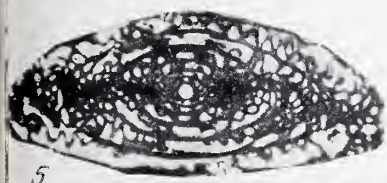

11


1

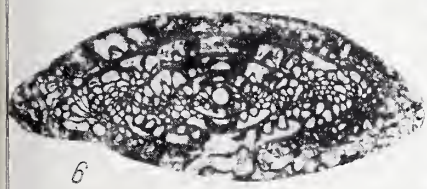

2

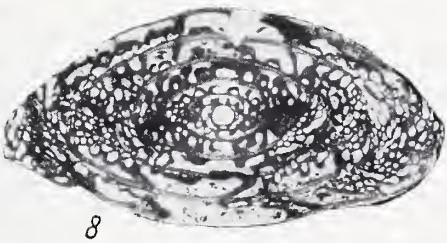

3

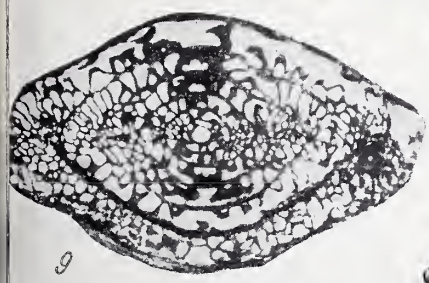
4


5

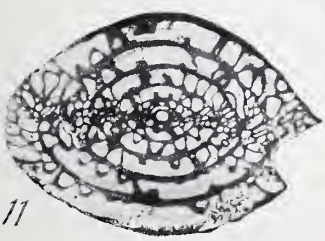
7

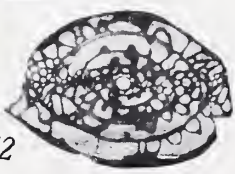

6

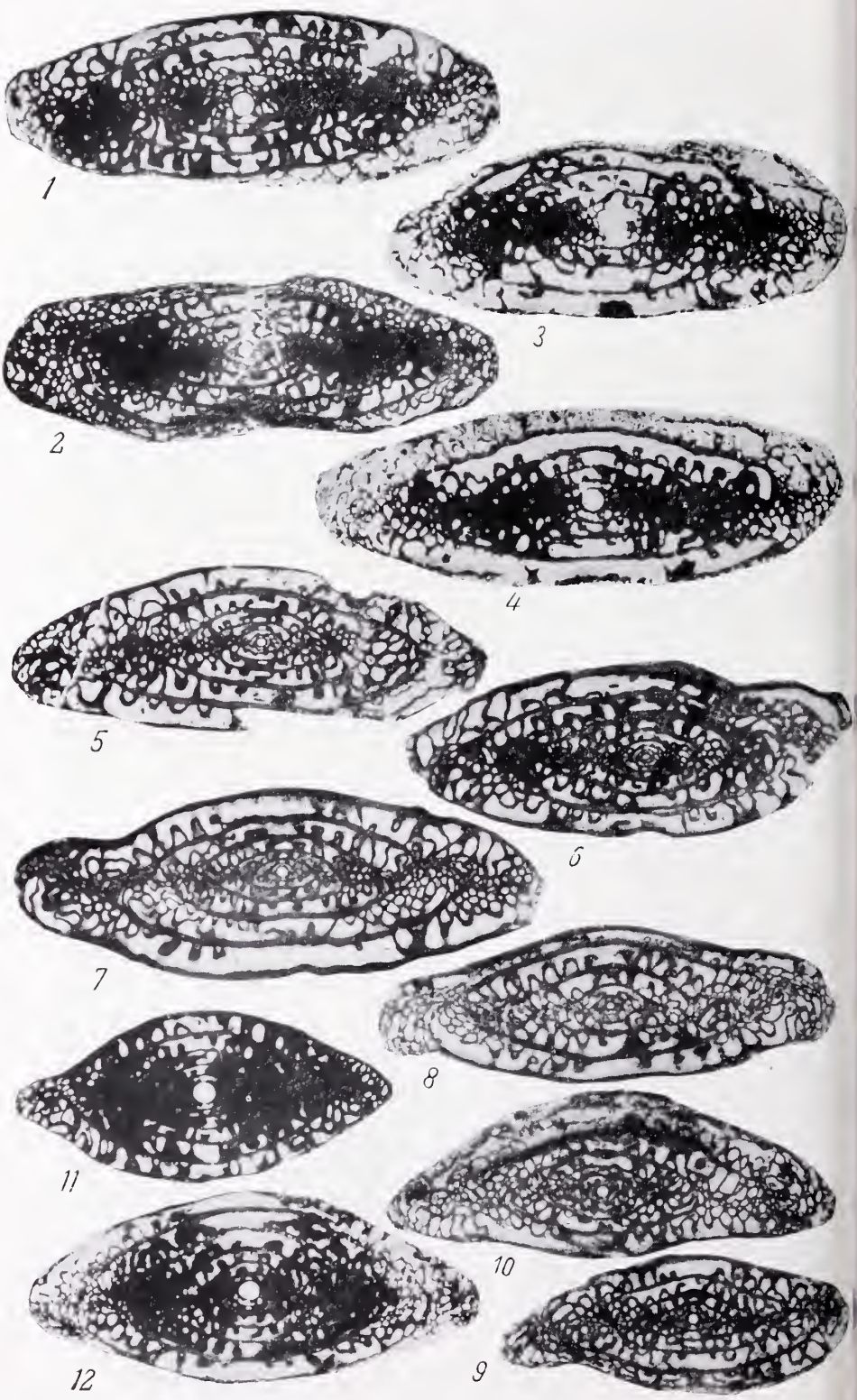

8

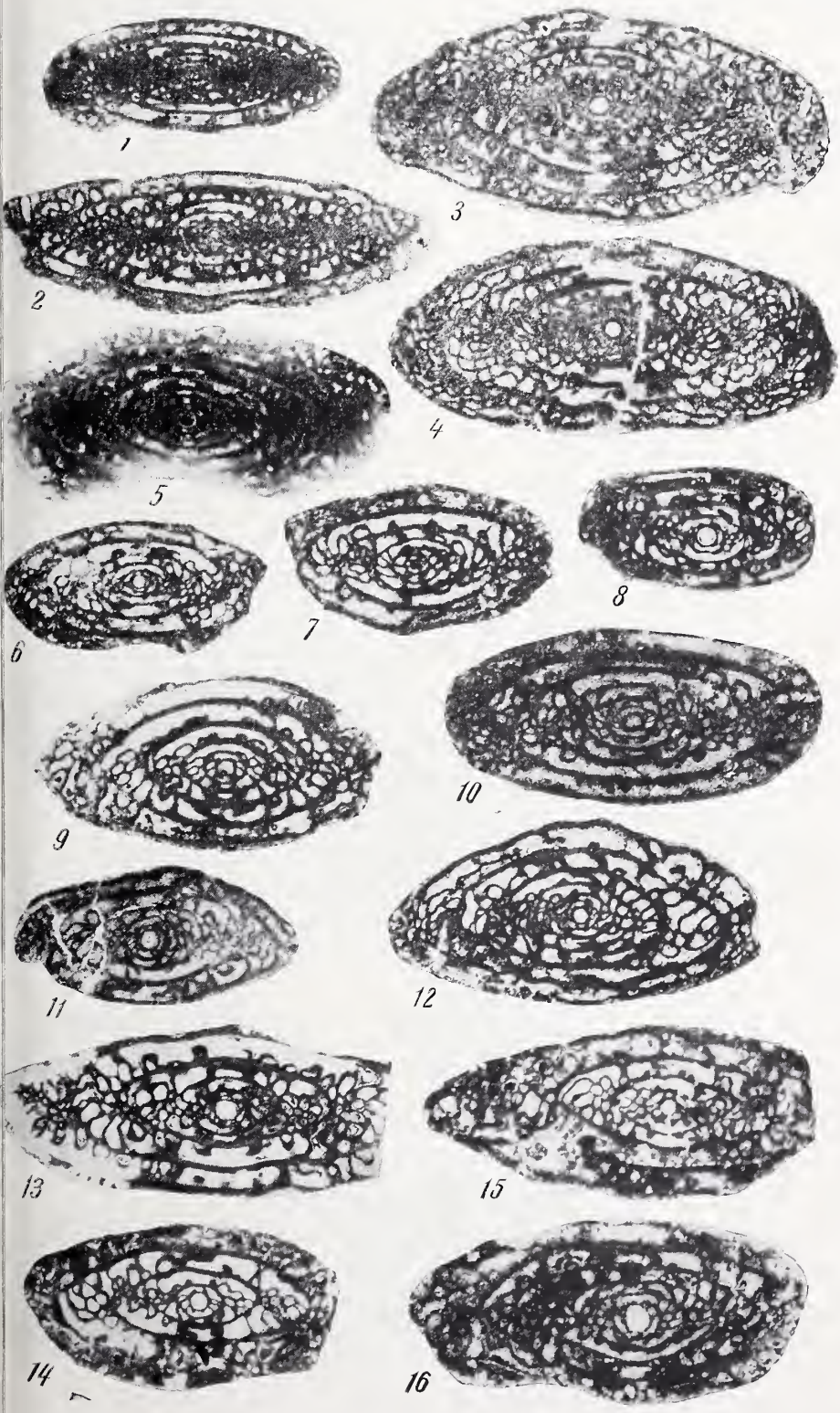

9

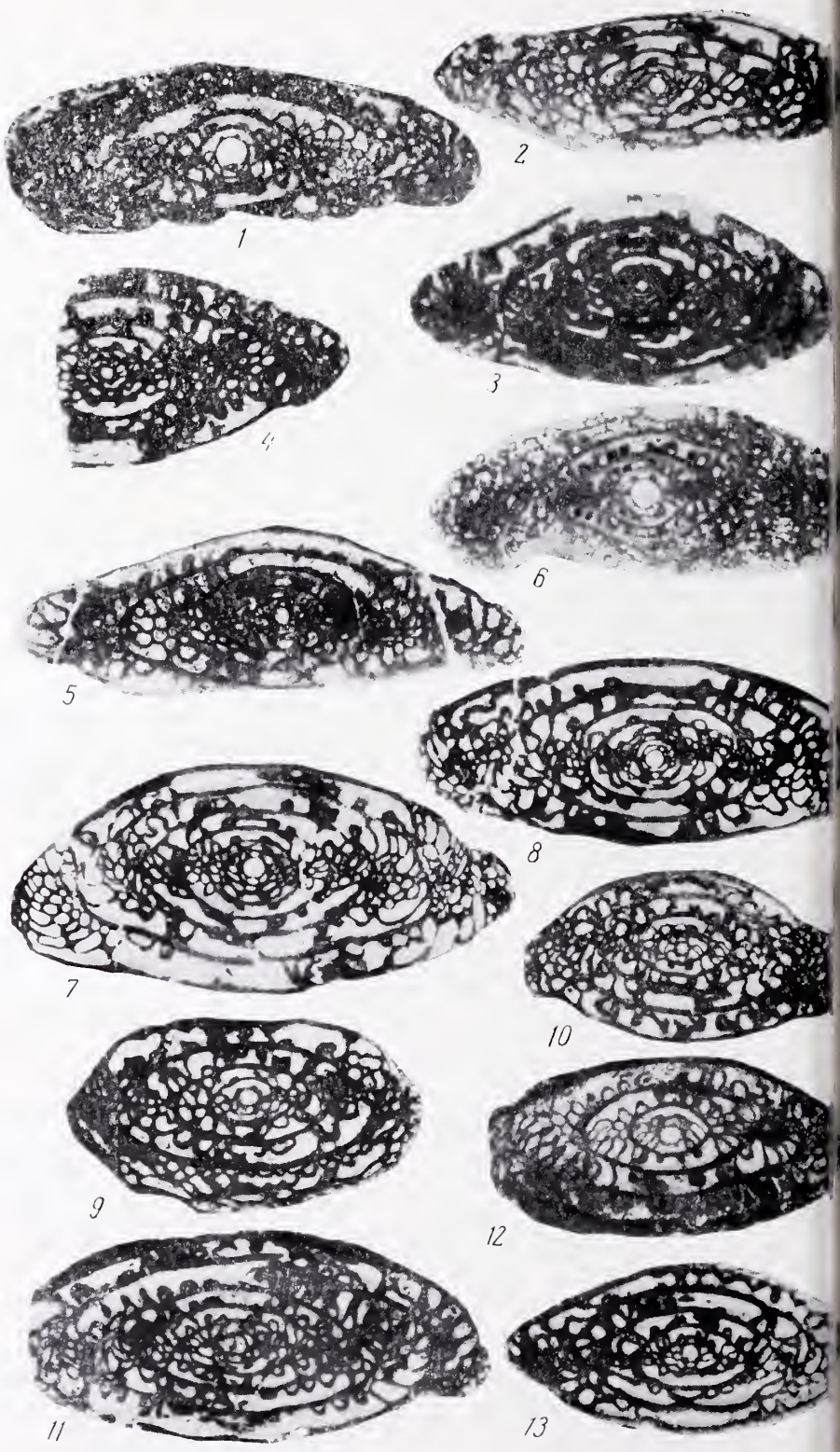
10


11


12


1
3
2
4
5
6
7
8
11
10
12
9

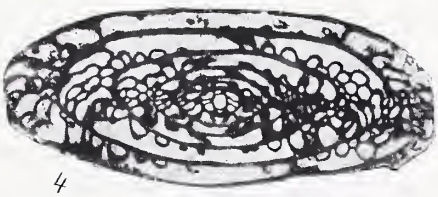

1
3
2
4
5
8
7
6
10
9
12
11
15
13
16
14


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

1

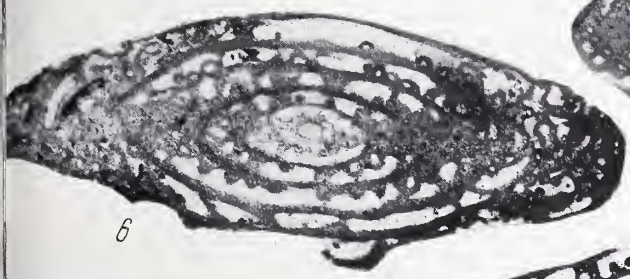
3

2



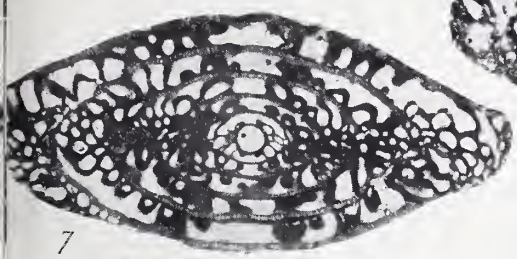
4

5

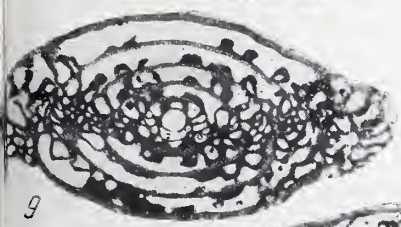


6

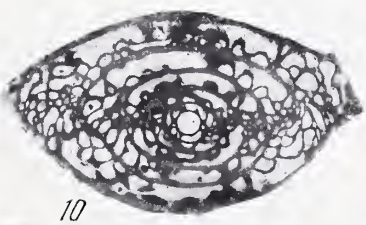
8



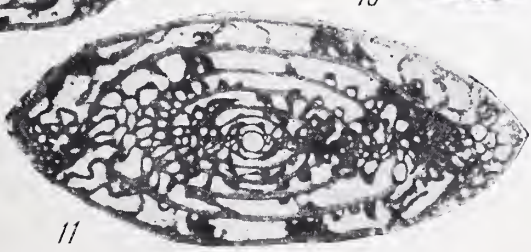
7



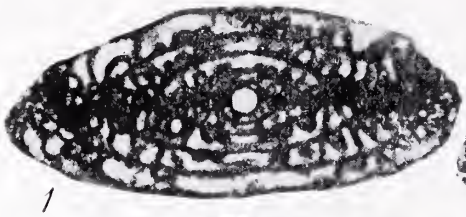
9



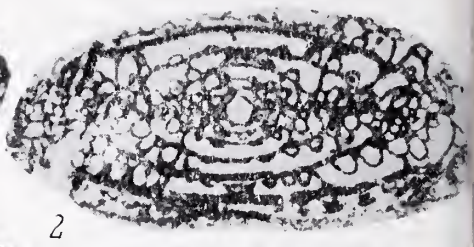
10



11

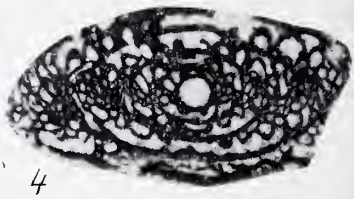


1

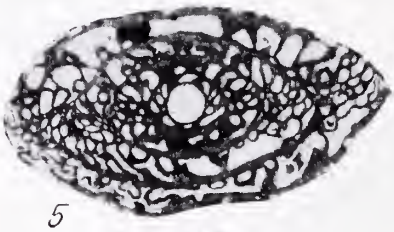


2

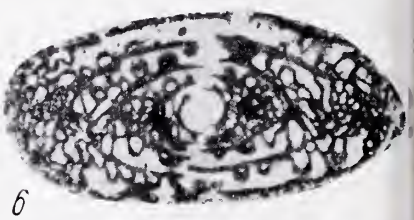
3



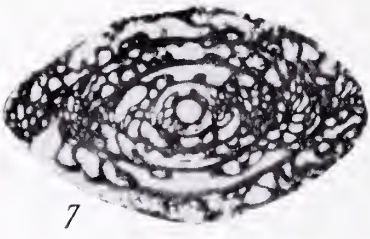
4



5

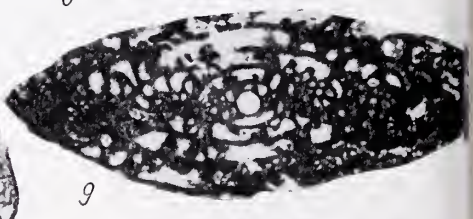


6

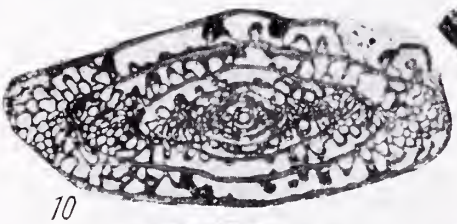


7

8

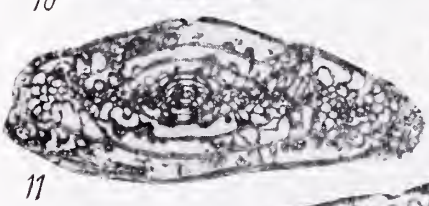


9

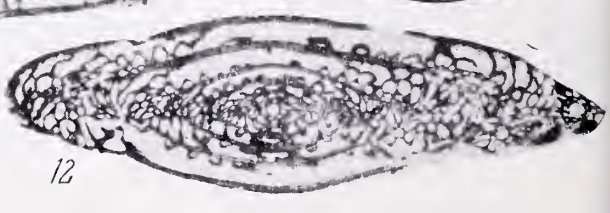


10

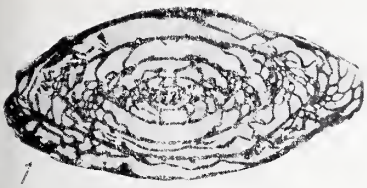
13

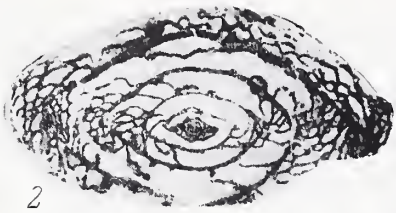


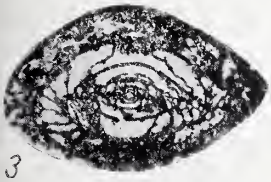
11

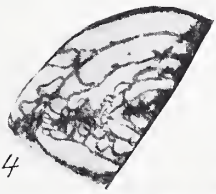


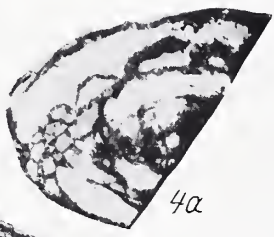
12

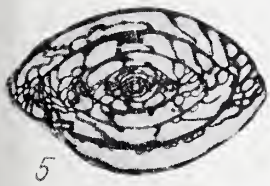

1

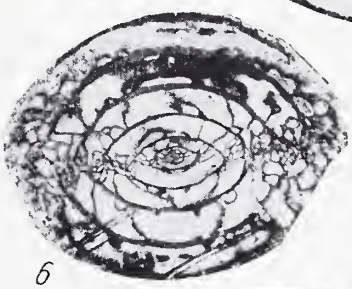

2

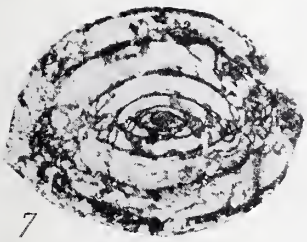

3

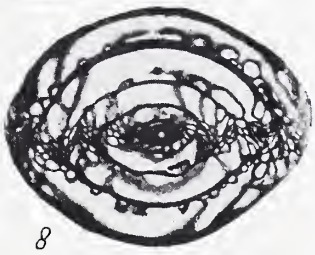

4


4a

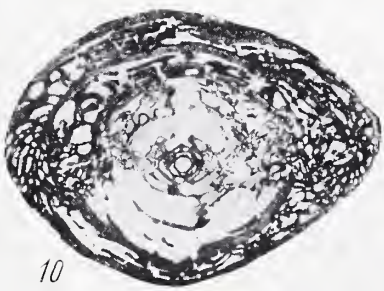

5

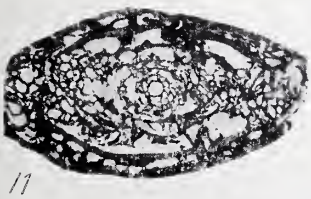

6


7


8

9


10


11

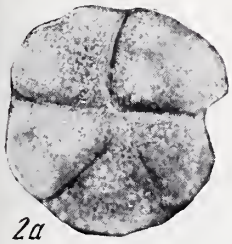
12

1а
1б
1в
1г
3
2а
2б
5а
5б
6а
6б
7а
7б
4
9а
9б
9б
10
8а
8б
11а
11б
11б
13а
13б
13б
12а
12б
12б
13г
12г
15а
15в
15б
11г
14

1а

1б

5а



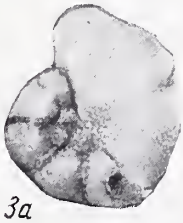
2а

2б

3б

6а

6б



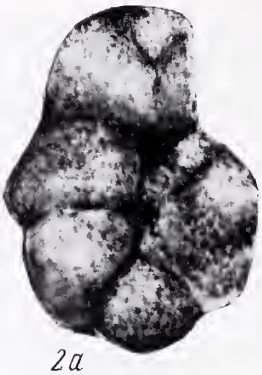
3а

4а

4б

5б

1


2а

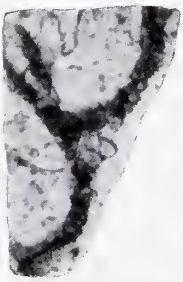
2б

3а

3б

5а

5б


11

6б

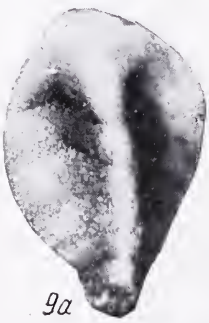
4

6а

8

9б

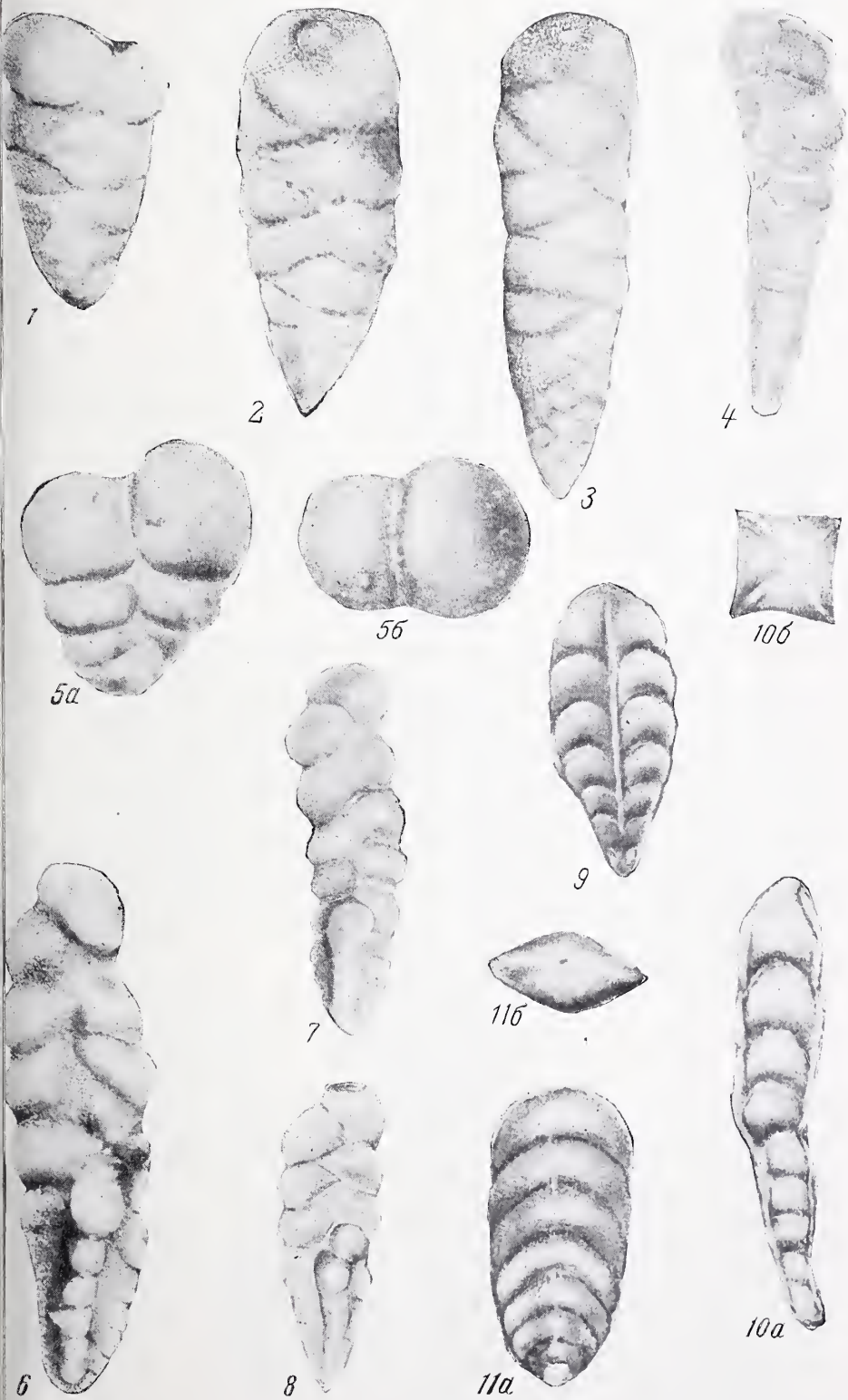
7б


9а

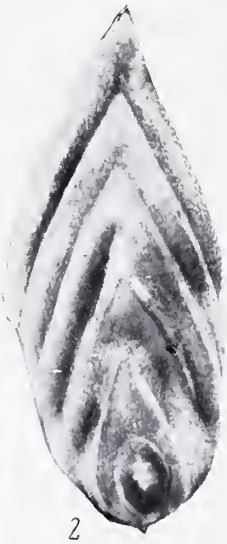
10а

10б

7а


1
2
3
4
5а
5б
10б
9
7
6
11б
8
11а
10а

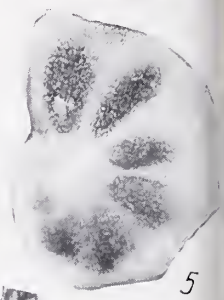
1


2

3а

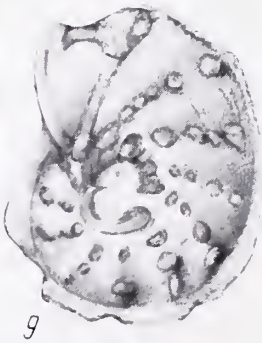
3б

4


5

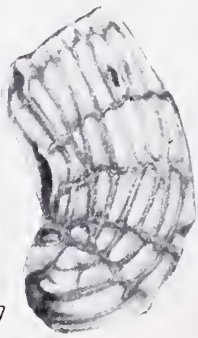
6

7

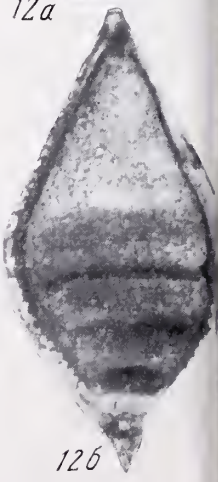

9

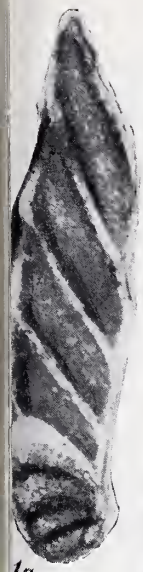
12а

8


10

11


12б


1а

2а

2б

3а

3в

4а

4в

3б

5

4б

5а

5б

6а

6б

6в

8в

5в

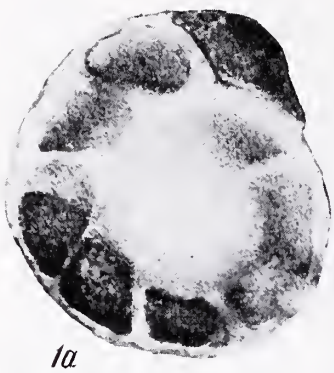
7б

7в

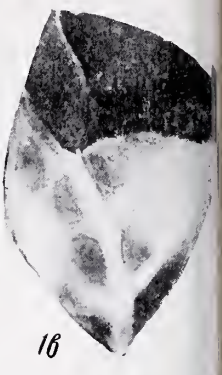
8а

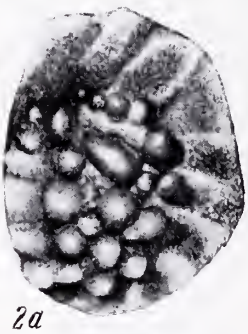
8б

ак. 4617


1а

1б

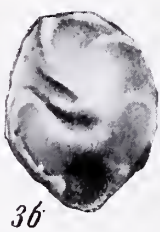

1в


2а

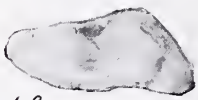
2б

2в

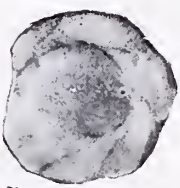
3а

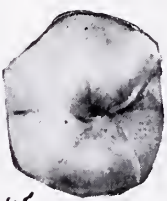

3б

3в


4в

5а

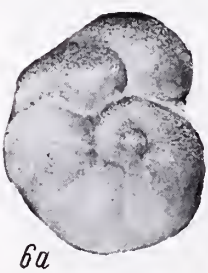

4а


4б

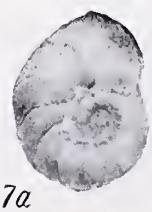
6в

5б

5в

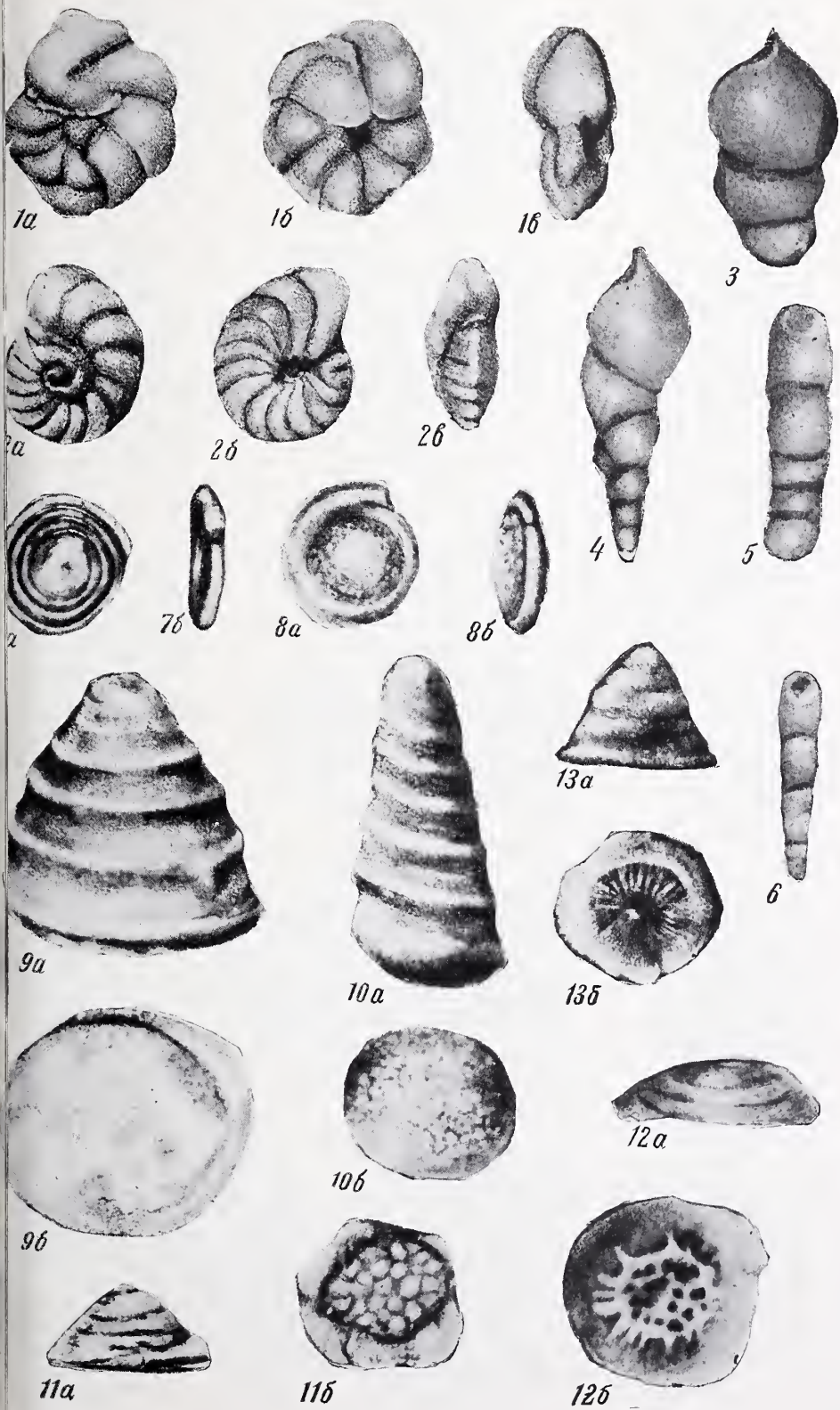

6а

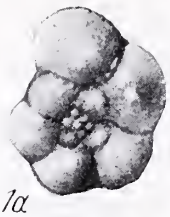
6б


7а

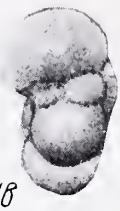
7б

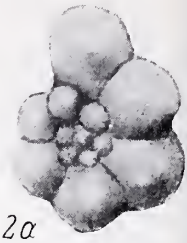
7в

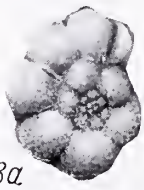

1а
1б
1в
3
2а
2б
2в
4
5
7б
8а
8б
9а
10а
13а
6
13б
9б
10б
12а
11а
11б
12б


1а

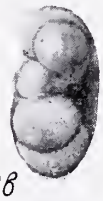
1б


1в


2а

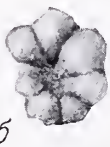

3а

3б


3в

2б

4а


4б

4в

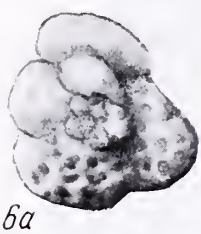
2в

5а

5б

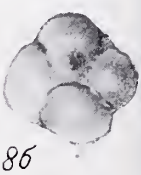
5в

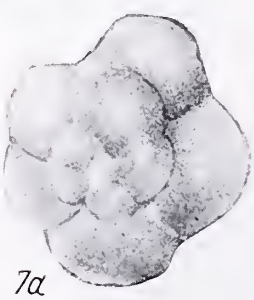
8а


6а

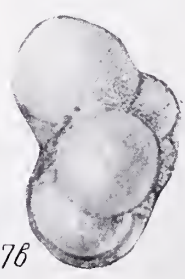
6в

6в

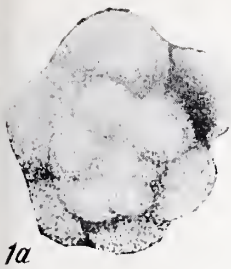

8б

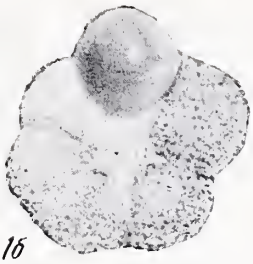

7а

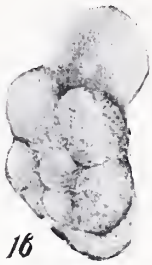
7б

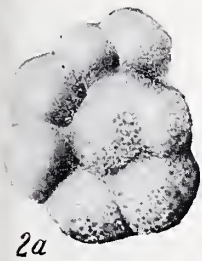

7в

8в


1а


1б

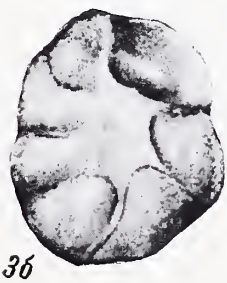

1в


2а

2б

2в

3а


3б

3в

4а

4б

5а

5б

6а

6б

7а

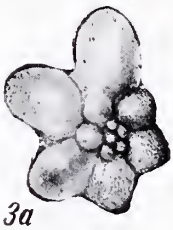
7в

1а

1б

1в

2а


3а

3б

3в

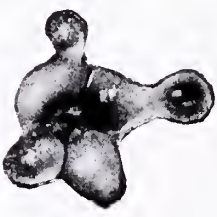
2б

4а

4б

4в

10


6а

7а

7в

5а

6б

8а

8б

9а

5б

9б

9в

СОДЕРЖАНИЕ

А. Рейтлингер
которые вопросы систематики в свете этапности развития верхнепалеозойских
раминифер 3

Ч. Горбачик, В. Кречмар
роение стенки у некоторых раннемеловых планктонных фораминифер . . 17

Вл. Меннер, Е. А. Рейтлингер
Провинциальные особенности фораминифер среднего и позднего девона Севера
Сибирской платформы 25

И. Кононова, О. А. Липина
Отношение зональных схем верхнего фамена и нижнего турне по форамини-
ферам и конодонтам на западном склоне Южного Урала 39

*Д. Киреева, С. Ф. Щербович, С. В. Доброхотова, О. Б. Кетат, Ф. С. Мальков-
ский, С. А. Семина, И. А. Чернова, Ф. З. Ягофарова* 7[illegible]
Зона Schwagerian vulgaris и Schwagerina fusiforms ассельского яруса Русской
платформы и западного склона Южного Урала . . . . . .

Г. Даин, К. И. Кузнецова
Зональное расчленение стратотипического разреза волжского яруса по форами-
ниферам 103

Н. Горбачик
О раннемеловых фораминиферах Крыма 125

В. А. Крашенинников
Стратиграфия и фораминиферы кайнозойских пелагических осадков северо-запад-
ной части Тихого океана (по материалам глубоководного бурения) 140

Е. В. Мятлюк
О переименовании вида *Cristellaria magna* Mjatliuk из отложений волжского
яруса 202

CONTENTS

E. A. Reitlinger
Some problems of systematics in the light of evolution stages of Upper Paleozoic
Foraminifera 3

Y. Gorbachik, V. Krechmar
Structure of the wall of some Early Cretaceous planktonic Foraminifera . . 17

Vl. Menner, E. A. Reitlinger
Province peculiarities of Middle and Late Devonian Foraminifera of the North of
the Siberian Platform 25

L. Kononova, O. A. Lipina
Relationship of zonal schemes of the Upper Famennian and Lower Tournaisian
based on Foraminifera and Conodonts on the western slope of the South Urals 39

G. D. Kireeva, S. F. Shcherbovich, S. V. Dobrokhotova, O. B. Ketat, F. S. Malkovsky, S. A. Semina, I. A. Chernova, F. Z. Yagofarova.
The Schwagerina vulgaris and Schwagerina fusiformis zone of the Asselian stage of the Russian platform and the western slope of the South Urals . . . .

L. G. Dain, K. I. Kuznetsova
Zonal subdivision of the stratotypical section of the Volgian stage based on Foraminifera . . . . . .

T. N. Gorbachik
On Early Cretaceous Foraminifera of the Crimea . . . . . .

V. A. Krasheninnikov
Stratigraphy and Foraminifera of Cenozoic pelagic sediments of the Pacific northwestern part (based on the materials of deep-sea driling) . . . . . .

E. V. Mjatliuk
On giving a new name to species *Cristellaria magna* Mjatliuk from the Volgian stage deposits . . . . . .

Вопросы микропалеонтологии, вып. 14

Утверждено к печати ордена Трудового Красного Знамени Геологическим Институтом АН СССР

Редактор *Т. П. Бондарева*
Редактор издательства *В. С. Ванич*
Технические редакторы: *Л. И. Куприянова, Т. И. Анурова*

Сдано в набор 20/V 1971 г. Подписано к печати 31/VIII 1971 г. Формат 70×108¹/₁₆
Бумага № 2. Усл. печ. л. 2240. Уч.-изд. л. 22,9. Тираж 1000 экз. Т-14415.
Тип. зак. 4617 Цена *2 р. 29 к.*

Издательство «Наука». Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука». Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

QE
721
A1 V95+

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

15

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ
МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

15

МОРФОЛОГИЯ, СИСТЕМАТИКА И ФИЛОГЕНИЯ ФОРАМИНИФЕР

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА 1972

V957
15

УДК 562/569

Вопросы микропалеонтологии, вып. 15. М., изд-во «Наука» 1972.

В сборнике рассматриваются вопросы морфологии раковин, систематики, экологии и филогении форминифер. Дается оценка таксономического значения основных морфологических признаков различных групп простейших. Разбирается эволюция основных признаков строения стенки раковины в историческом развитии. Две статьи посвящены вопросам онтогенеза и систематики нуммулитов. Кроме того, освещается происхождение некоторых групп неясного систематического положения. Наряду с анализом общих вопросов приводится описание ряда новых видов и одного нового рода форминифер. Одна статья касается оценки вероятностей разных типов сечения ископаемых организмов (радиолярии) при изучении их в шлифах.

Сборник рассчитан на широкий круг микропалеонтологов, палеонтологов и биологов, а также на геологов производственных организаций.

EX: Academy
Library

JAN 14 1976

Ответственный редактор

Д. М. Раузер-Черноусова

423
63

2-10-1
864-1972 г.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ
Выпуск 15 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1972 г.

Д. М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА

(Геологический институт АН СССР)

ОСНОВНЫЕ МОМЕНТЫ В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ СТРОЕНИЯ СТЕНКИ РАКОВИН ФОРАМИНИФЕР

ВВЕДЕНИЕ

Строению стенки раковин фораминифер за последние два десятилетия уделяется особое внимание. Широко используются новейшие методы в изучении позднемезозойских и кайнозойских форм. Весьма существенные результаты достигнуты в самые последние годы в исследованиях стенки раковин фораминифер раннего палеозоя и триаса. Новые данные позволяют сделать краткий обзор исторической смены основных типов стенки раковин фораминифер с некоторыми выводами о таксономическом значении этого признака.

В статье рассмотрены только основные типы стенки, а именно: агглютинированных раковин и из секреционных — микрогранулярных, фарфоровидных и стекловатых или гиалиновых. Эти четыре общепринятых типа стенки раковин выделены на основании различий в их происхождении и в их микроструктурах. Но в исторической смене разновидностей стенки раковин фораминифер главнейшие изменения осуществлялись как в характере микроструктур, так и макроструктур (т. е. слоев, слагающих стенки), пористости, скульптуры и некоторых других особенностей стенки и скелетных образований. Совокупность всех этих структурных элементов стенки раковин и определяет ее особые типы.

Типы стенки раковин агглютинированных и фарфоровидных общеизвестны и не требуют пояснений, но наше толкование остальных двух типов расходится с общепринятым.

Микрогранулярный тип стенки был впервые выделен Ж. Сигалем (Sigal, 1952) в «Traité de Palenntologie» Ж. Пивето и назван test calcaire micro-granuleux. К этой группе стенки раковин Сигаль отнес не только стенки многочисленных палеозойских родов, но и многих мезо- и кайнозойских родов из семейств Lituolidae, Verneuilinidae и Orbitolinidae. Происхождение микрозернистого кристаллического кальцита Сигаль считал эндогенным, а характерными признаками данной микроструктуры — одноразмерность зерен кальцита и непостоянное присутствие агглютинированных частиц, как акцессорного элемента (стр. 138).

В дальнейшем микрогранулярный тип стенки раковин признается одним из основных среди секреционных известковых стенок (Bignot,

Neumann, 1962; Treatise on invertebrate paleontology, 1964; Neumann, 1967). Однако объем его понимается различно, чему способствует дискуссионность происхождения кальцита этого типа стенки.

Секреционное происхождение зернистого кальцита в стенке эндотирид и фузулинид предполагалось еще В. Мёллером, Дж. Геллоуэем, А. Глесснером и др., и более убедительно доказано А. Вудом (Wood, 1949) и Е. А. Рейтлингер (1950). Характерными признаками микроструктуры эндотирид и фузулинид Вуд считает одноразмерность и однообразие по форме (округло-угловатой) мельчайших кристаллов кальцита, очень плотно прилегающих друг к другу. Исследованиями советских микропалеонтологов (Рейтлингер, 1950; Липина, 1955 и др.) показано широкое распространение микроструктуры эндотирид среди палеозойских фораминифер, установлены размеры кристаллов кальцита (в основном около 3 *мк*), отсутствие цемента и определенной оптической ориентировки кристаллов. Последнее выражается в темном цвете стенок в проходящем свете под микроскопом. Секреционное происхождение раковин палеозойских форм с такой микроструктурой не вызывает в последние годы сомнений. По данным разных исследователей, это доказывалось: 1) однообразием формы и малой величиной зерен и кристаллов кальцита, 2) отсутствием цемента, 3) сложностью строения стенки раковин отряда Fusulinida и других форм, 4) тождественностью микроструктур собственно стенки и внутрикамерных образований и 5) планктонным образом жизни некоторых палеозойских форм с микрогранулярной стенкой раковин.

Наименование «микрогранулярный» для определенного типа раковин фораминифер в статье принимается как условное и слово не русифицируется, дабы не смешивать названия определенного типа стенки раковин и микрозернистой микроструктуры. Для этого типа стенки характерным является не только микроструктура, признаки которой уже указаны, и среди которых особенно важно непостоянство (или локальность) в присутствии агглютината, который может полностью отсутствовать. Существенными чертами микрогранулярного типа раковин мы считаем особенности и макроструктуры, как-то дифференциацию в первичной стенке слоев с различной микроструктурой (иногда и разного происхождения), и вторичные слои лишь внутрикамерные, а также выросты стенки, составляющие внутрикамерные скелетные образования и подразделяющие камеры на камерки, отсутствие скульптуры и разнообразие пористости.

Микрогранулярный тип стенки свойствен отрядам Endothyrida и Fusulinida и многим палеозойским родам из отрядов Astrorhizida и Ammodiscida. Надсемейство Parathuramminacea и некоторые другие палеозойские роды отнесены к группе родов с микрогранулярной стенкой и А. Лёбликом и Э. Тэппен (Loeblich, Tappen, 1964). За последние годы среди триасовых аммодисцид и литуолид описано много форм с микрогранулярным типом стенки (Kristan-Tollman, 1964; Koehn-Zaninetti, 1969 и др.). Секреционное происхождение кальцита стенок такого типа подтверждается Э. Флюгелем (Flügel, 1967), изучавшим электронно-микроскопическим методом стенку триасового *Alpinophragmium perforatum*, отнесенного им на основании микроструктуры стенки к семейству Caligellidae. Основные черты кальцитовых зерен альпинофрагмиума, как-то субгедральность и одноразмерность в пределах 1,5—4,5 *мм*, Флюгель, вслед за Б. Ян (Jahn, 1953) и другими считает характерным для кальцита известковых раковин неагглютинированного происхождения.

К группе родов с микрогранулярной стенкой мы относим, вслед за Сигалем, известковые мезозойские роды (и некоторые кайнозойские) с преобладающим секреционным микрозернистым кальцитом в стенке и с непостоянными агглютинированными частицами, а также с особенностя-

ми строения стенок и раковин, свойственных микрогранулярному типу стенки. На секреционное происхождение кальцита таких раковин указывали уже Ф. Хенсон (Henson, 1948) и А. Вуд (Wood, 1949). К списку видов, указанных Вудом и Сигалем, как обладающих микрогранулярной стенкой (*Gaudryina pupoides, Verneuilina pygmaea, Dictyoconus, Coskinolina, Yabirinella, Valvulammina, Dukhania, Dicyclina* и другие роды литуолид и орбитолинид) можно добавить большой список родов из мезоэндотирид, литуолид и отряда Ataxophragmiida, стенка которых микрогранулярная. Их темные и однородные стенки особенно четко выделяются на микрофотографиях атласа микрофаций Ирана (Bozorgnia, Banafti, 1964) и в руководстве по микропалеонтологии М. Неман (Neumann, 1967).

Стекловатый или гиалиновый тип стенки раковин нами предлагается разделить на два типа: стекловато-лучистый и собственно стекловатый.

Стекловато-лучистая стенка характерна для нодозариид и архедисцид и выделяется на основании постоянства однообразной микроструктуры и особенностей исторического развития стенки у нодозариид за время их существования от девона до настоящего времени. Наименование «стекловато-лучистая» стенка предложено еще в 1936 г. (Раузер-Черноусова, Беляев, Рейтлингер, 1936) для стенки палеозойских фораминифер, отличающейся прозрачностью и лучистостью под микроскопом, мельчайшими размерами удлиненных кристалликов и разделяющих их поровых канальцев, обычно измеряемых долями микрона, и расположением тех и других перпендикулярно к поверхности раковины, как и оптической оси С кристаллов (палеотекстулярииы, архедисциды и др.).

Собственно того же типа одна из разновидностей микроструктур стекловатых или гиалиновых раковин, а именно тонко-радиальная микроструктура. Но стекловатые раковины появляются только с мезозоя и их стенки подвержены различным изменениям в течение эволюции. Микроструктуры их стенок разнообразны: среди двух основных подтипов — стекловатых радиальных и стекловатых зернистых — выделено несколько разновидностей, различающихся по размерам и форме кристалловзерен и общему облику раковин. Причем существенно, что у раннемезозойских форм со стекловатой зернистой микроструктурой отсутствует ориентировка оси С кристаллов кальцита перпендикулярно к поверхности раковин (*Duostomina, Discorbis* и др.). Важнейшие изменения в историческом развитии стекловатых раковин наблюдаются в макроструктуре (вторичные слои нарастания на поверхности раковины, биламеллярность), в появлении системы каналов в стенке, в разнообразии характера пористости и скульптуры.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ В ИСТОРИЧЕСКОЙ СМЕНЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ СТЕНКИ РАКОВИН ФОРАМИНИФЕР

В эволюции фораминифер, выразившейся в смене основных типов стенки их раковин, можно наметить четыре крупных этапа. Первый — древнепалеозойский охватывает период от кембрия до конца девона, второй — позднепалеозойский, третий этап — мезозойский и последний — кайнозойский.

Для первого, древнепалеозойского, этапа характерно господство у фораминифер двух типов стенок — агглютинированных и известковых микрогранулярных (рис. 1).

Судя по имеющимся на сегодня данным, агглютинирующие формы были распространены уже в кембрии и многочисленны с силура. Эта группа в основном представлена однокамерными формами, чаще субсферическими, реже палочковидными и разветвленными, иногда с обо-

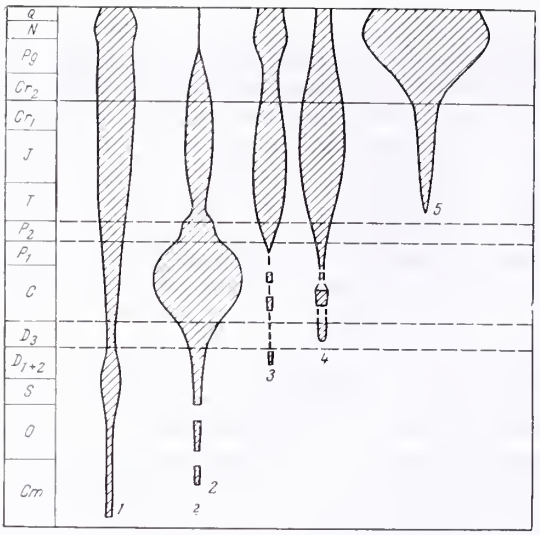


Рис. 1. Схема исторической смены основных типов стенок раковин фораминифер

Ширина фигур приблизительно соответствует числу родов с раковинами; *1* — агглютинированными; *2* — микрогранулярными; *3* — фарфоровидными; *4* — стекловато-лучистыми; *5* — стекловатыми

собленной начальной камерой. Но существенно, что с силура уже известны и спирально-свернутые раковины. У единичных родов отмечается сложное строение стенок, а именно выросты зачаточных перегородок, подразделяющих полость камеры, лабиринтовое строение стенки (ордовичские турамминопды), радиальные каналы (силурийские критионины).

Раковины с микрогранулярной микроструктурой относительно хорошо известны только с силура. В кембрии указываются лишь рейтлингериды с микрогранулярной стенкой раковины, но их принадлежность к фораминиферам пока сомнительна. Ордовичские формы уже довольно широко распространены (Пронина, Чувашев, 1965).

Силурийские микрогранулярные фораминиферы представлены в основном одно- и двухкамерными сферическими или трубчатыми формами. У многих паратураммин, ольделл и сергинелл (а также некоторых раннедевонских паратураммин) известны очень разнообразные типы стенок (Липина, 1955; Пронина, 1963, 1968, 1969 и др.; Поярков, 1969). По данным этих авторов наблюдается многослойность, обусловленная различиями слоев или в размерах и форме зерен-кристаллов или в степени их прозрачности в проходящем свете. Более крупные кристаллы кальцита, которые обычно более прозрачны, расположены то беспорядочно в стенке (например эрландия, тубопорины), то определенными слоями, причем либо снаружи темного мелкозернистого слоя (силурийские услонтины) либо с двух сторон темного слоя. Однако эти «слои» не обособлены морфологически, не разделены какими-либо поверхностями. Разнообразные поровые канальцы присутствуют у силурийских ольделл (Пронина, 1968) и тубопорин (Поярков, 1969).

Существенно появление в девоне среди микрогранулярных фораминифер форм с внутрикамерными зачаточными и беспорядочными выростами стенок (калигеллиды), но у этих форм еще не происходит дифференциации участка стенки раковины, образующего устьевую поверхность и в дальнейшем становящейся септой.

Разнообразие в строении микрогранулярной стенки раковин и непостоянство, так сказать, неоформленность этого строения можно считать признаками неустойчивости процесса выделения извести на его первоначальной стадии. По подсчетам Б. В. Пояркова, в историческом развитии родов и семейств с «многослойными» стенками в течение силура — девона происходит постепенное снижение числа видов с «многослойными»

стенками и смена их однослойными (Поярков, 1969). На то же явление указывала и Т. В. Пронина.

Нельзя не отметить, что в конце раннепалеозойского этапа, т. е. со среднего девона, появляются моравамминиды и семитекстулярииды с особыми типами стенки раковин, отличающимися от рассматриваемых нами, с известковыми стенками гомогенными или зернистыми, полупрозрачными или стекловатыми. Моравамминны доживают до раннего карбона, семитекстулярииды исчезают в конце девона.

Второй этап — позднепалеозойский — начинается с позднего девона. Его начало знаменуется появлением нодозариид с новым типом стенки и ароморфными преобразованиями у микрогранулярных фораминифер.

У позднедевонских нодозариид раковины многокамерные, иногда с очень сложным устройством, а стенка раковины всегда двухслойная, состоящая из слоев с микрогранулярной и стекловато-лучистой микроструктурами. Почти у всех микрогранулярный слой внутренний и более тонкий, а стекловато-лучистый — наружный. Но у фрондицилин наблюдается обратное: микрозернистый слой оказывается наружным. У мультисептид внутренний микрогранулярный слой участвует в формировании радиальных перегородок и валиков около устья. А у фрондицилин на септах предыдущей камеры образуется вторичный слой из внутреннего, стекловато-лучистого, слоя. Нодозарииды в позднем девоне немногочисленны и почти исчезают до позднего карбона, а затем продолжают свое развитие.

С раннего карбона та же стекловато-лучистая микроструктура появляется у архедисцид, трубчатых клубкообразных форм, очень многочисленных и всесветно-распространенных. У ранних форм бывает развит внутренний темный микрогранулярный слой. Стекловато-лучистая микроструктура наблюдается, кроме того, у более редких трубчатых сызраний, а также в дополнительном внутреннем слое у некоторых микрогранулярных фораминифер (тетратаксисы, палеотекстулярииды, глобоэндотиры и др.).

Таким образом, стекловато-лучистый тип стенки на ранней стадии развития характеризуется не только такой же неустойчивостью и таким же разнообразием, как и микрогранулярный, но и тесной связью стекловато-лучистой и микрогранулярной микроструктур. Способность протоплазмы к одновременному образованию этих двух микроструктур (что выражается в их сосуществовании) широко проявляется на данном этапе, а в слабой форме сохраняется и значительно позднее.

У форм с микрогранулярными раковинами в позднем девоне происходят существенные ароморфные преобразования, а именно обособление устьевой части стенки раковины и образование настоящих септ при периодичности роста. С раннефаменского века в Средиземной области и с позднего фамена по всему земному шару господствующее положение в фаунах фораминифер занимают турнейеллиды, а затем эндотириден и более сложно устроенные фузулинидеи.

Микроструктура микрогранулярных раковин на втором этапе довольно постоянна, но нередко наблюдается примесь агглютинированных частиц (эндотиранопсисы, паракалигеллоидесы) или даже агглютинированно-секреционный характер стенки (палеотекстулярииды, гаплофрагмеллы, брэдиины).

Более существенные изменения на втором этапе произошли в макроструктуре микрогранулярных раковин. Хорошо известны слои, впервые морфологически обособленные, в стенке фузулинидей (тектум, диафанотека, кериотека), вторичные внутрикамерные образования поверх или под стенкой (текторин, хоматы, аксиальные уплотнения у фузулинидей и эндотиридей). В двухслойной стенке многих форм внутренний слой стекловато-лучистый, причем он бывает вторичный и иногда непостоян-

ный. Такая двухслойность наблюдается у квазиэндотир позднего девона, у эндотиранопсисов, глобоэндотир, тетратаксисов, эрландий и палеотекстулярий раннего карбона, иногда у намюрских и позднекарбоновых лазиодискусов. Существенно, что стекловато-лучистый слой присущ и формам с агглютинированно-микрогранулярной стенкой (эндотиранопсисы, палеотекстуляриины), так что *все три возможности протоплазмы в построении стенки как бы реализуются одновременно.*

Пористость в отрядах Endothyrida и Fusulinida претерпевает превращение от простых сквозных канальцев до сложных кериотекальных (брэдинны, швагеринпды). Скульптура, как и на первом этапе, у микрогранулярных фораминифер отсутствует, за исключением некоторых паратурамминид и архесфер. У них появляются шипы в связи с переходом к планктонному образу жизни.

Агглютинирующие фораминиферы на втором этапе отходят на второе место в бассейнах с карбонатным осадконакоплением. Предположительно с позднего карбона появляются первые формы с фарфоровидной стенкой (корнуспириды).

Третий, мезозойский, этап в эволюции строения стенки раковин фораминифер намечается с самого конца ранней перми при двухчленном делении пермского периода или со средней перми при трехчленном делении. Этот этап завершается в конце раннего мела[1]. Начало этапа характеризуется сменой направления эволюции в строении стенки раковин у стекловато-лучистых лагенидей и микрогранулярных фузулинидей, а также появлением с триаса двух новых типов стенки: фарфоровидной и стекловатой или гиалиновой.

Совершенно новым направлением в развитии строения стенки раковин лагенидей следует считать способ ее укрепления и утолщения путем нарастания вторичных слоев на ее поверхности. По-видимому, появлению этого свойства способствовало радиальное расположение кристаллических отдельностей в стенке. На первых шагах усиление прочности раковин в момент формирования новой камеры выразилось в образовании предшовных утолщений на предыдущей камере, которые далее развились во вторичные слои нарастания, облекающие с поверхности более раннюю часть раковины. Такой способ укрепления раковин оказался одним из важнейших и прогрессивных, и он широко используется позднее стекловатыми (гиалиновыми) раковинами. Этот тип нарастаний появляется у нодозарпид только с кунгура. Наиболее резкое его выражение наблюдается у пахифлой и лангелл.

По всей вероятности, в тесной связи с наружным способом укрепления раковин находятся и скульптурные образования на поверхности раковин. Первые четкие ребрышки у нодозарпид отмечаются с кунгурского времени.

Лагенидеи достигают расцвета в течение третьего этапа, особенно в юрский период. Но и после пермского периода в строении их стенок наблюдается некоторая неустойчивость. Так, у лейасовых форм отмечается еще внутренний микрогранулярный слой. Пока только у лейасовых нодозариид описана Е. Норлингом (Norling, 1966) дифференциация микроструктур на межскульптурных и скульптурных участках стенки раковин.

У микрогранулярных фораминифер основное направление в изменении строения стенки раковин приходится также не на микроструктуру. Укрепление раковины осуществляется не снаружи, как у нодозарпид, а только внутри камер. В отряде Fusulinida в надсемействе вербекина-

[1] Явное несовпадение рубежей в исторической смене основных типов стенок раковин с общепринятыми границами (развитие животного мира, но не растительного!) требует дальнейших исследований. Возможно толкование этого явления как развитие одного из признаков, предваряющее коренные изменения организма в целом.

цей появляется новый признак — септулы в виде правильно расположенных выростов стенки, подразделяющих внутреннюю полость камер на камерки и не являющихся уже частью собственно стенки. Это прогрессивное изменение позволило вербекинацеям занять господствующее положение в позднепермских фаунах фораминифер.

Та же система септул — выростов стенки с образованием камерок воскрешается с юрского периода у мезозойских микрогранулярных фораминифер из орбитолинид, спироциклинид и др. (*Orbitolina, Dictyoconus, Yaberinella* и др.). У этих форм данный признак становится ведущим и достигает большой сложности, обеспечив одно из основных мест в фаунах юры и нижнего мела. Сходство в строении стенки и внутрикамерных скелетных образований этих форм с таковым фузулинидей отмечалось многими исследователями (Douvillé, 1906; Douglas, 1960; Hottinger, 1967 и др.). Особенно поразительно сходство в сечениях, что может привести к ошибкам в определениях. Так, например, в шлифах можно принять *Reticulina reicheli* Cuvillier, Bonnefous, Hamaoui et Tixier, (Cuvillier et all., 1969) за суматрину (Fusulinida).

С поздней перми предположительно, и определенно с триаса, появляются фораминиферы отряда Miliolida с типичной фарфоровидной микроструктурой. В триасовых комплексах раковины с фарфоровидной структурой занимают существенное место.

С триаса появляются фораминиферы со стекловатой стенкой, чаще с зернистой микроструктурой, нередко с примесью агглютинированных частиц (Duostominidae и др.), с позднего триаса — с радиальным строением стенки (*Praegubkinella*, позднетриасовые *Duostomina* и др.). Стенки триасовых стекловатых форм разнообразные и их структура рассматривается как переходная между агглютинированной палеозойских форм и гиалиновой (стекловатой) типа роталиидей (Kristan-Tollmann, 1966; Brotzen, 1963; Fuchs, 1968).

Среди агглютинирующих фораминифер с поздней перми и с триаса известны первые атаксофрагмииды, которые быстро развиваются с юрского времени. Сложного строения стенки достигают и некоторые литуолиды.

Четвертый этап в смене типов стенки раковин фораминифер можно начинать с позднего мела. Для этого этапа характерны расцвет стекловатых форм и ароморфные преобразования в характере стенки их раковин. К ароморфозам относятся в первую очередь система каналов (с позднего мела) и особый тип скульптуры, который предлагается называть радиально-кристаллическим. Особенности этой скульптуры определяются радиальным положением кристаллов (или кристаллических отдельностей) и различиями в их размерах и форме на их внешних окончаниях, выступающих на поверхности раковин. Разнообразные сочетания формы «головок» кристаллических отдельностей выражаются в различных рисунках на поверхности раковин (сетчатых, ячеистых, ямчатых, точечных и др.) или в наличии бугорков, шипов и игл. Этот тип скульптуры обеспечил легкость раковин при достаточной их прочности и переход к планктонному образу жизни с завоеванием нового жизненного пространства. Нельзя не отметить, что в схематичном виде этот тип скульптуры выделен еще В. Г. Морозовой в 1958 г. За последние годы с помощью электронных сканирующих микроскопов разновидности радиально-кристаллической скульптуры прекрасно показаны разными исследователями (Lipps, 1966; Honjo, Berggren, 1967; Bartlett, 1968 и др.).

Фораминиферы со стекловатым (гиалиновым) типом стенки достигают с позднемелового времени исключительного разнообразия, высокой численности и широкого распространения. Это относится как к планктону, так и к бентосу. Микроструктура у планктонных и у большинства бентосных фораминифер стекловатая радиальная; зернистые разности

явно уступают место более прогрессивной радиальной микроструктуре.

С начала четвертого этапа в фаунах фораминифер заметно снижается роль микрогранулярных форм и в меньшей степени форм со стекловато-лучистым типом стенки (Lagenida). Фораминиферы с фарфоровидным типом стенки относительно более многочисленны, но их экологические ниши довольно обособленны.

Агглютинирующие формы на последнем этапе достаточно разнообразны, особенно в отряде Ataxophragmiida. По всей вероятности, за это время происходит более резкая дифференциация агглютинирующих форм и секретирующих в связи с приспособлением первых к условиям с недостаточным содержанием извести в воде. Однако агглютинирующие формы еще не утратили своей способности к использованию секретирования при построении стенки раковин. Так, у палеогеновой *Tritaxia pyramidata* описана стенка, внешний слой которой состоит из мелкозернистого кремнезема, а внутренний — из кристаллов кальцита с оптической осью, перпендикулярной поверхности стенки (Venkatachalapathy, Satyanarayna, 1968). Другой пример еще интереснее: у эоценовой *Haddonia heissigi* (Hagn, 1968) внутренний слой со стекловатой радиальной микроструктурой образуется около устья на месте псевдохитинового слоя. Эти данные свидетельствуют *о сохранении большой пластичности протоплазмы и широких возможностей в формировании стенки раковин у агглютинирующих фораминифер до последнего времени.*

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ СТЕНКИ РАКОВИН ФОРАМИНИФЕР

Из нашего краткого обзора исторической смены основных типов стенки раковин фораминифер следуют некоторые выводы о таксономическом значении признака, являющегося одним из основных (а по мнению некоторых исследователей даже основным) при разработке системы фораминифер. Значение и систематический ранг стенки раковин рассмотрим с позиций различных критериев.

Критерий биохимических свойств протоплазмы

Как известно, примат биохимических свойств многими исследователями принимается безоговорочно или с некоторыми ограничениями. Априорные различия биохимизма протоплазмы агглютинирующих и секретирующих форм считаются достаточными для отнесения изоморфных форм, отличающихся только по происхождению и составу стенки раковины, к разным отрядам или подотрядам (Treatise, 1964). Особенно острые дискуссии развертываются при обсуждении систематического положения палеозойских астроризидей и аммодисцид (Миклухо-Маклай, 1956; Быкова, 1958; Черных, 1969; Поярков, 1969 и др.). Происхождение кальцита некоторых мезозойских форм до сих пор вызывает большие споры (Henson, 1948; Wood, 1949; Фурсенко в «Основах палеонтологии», 1959; Волошинова, 1960 и др.). Однако факты противоречат такому изначально резкому разграничению свойств агглютинации и секреции у фораминифер.

В настоящее время можно считать доказанным сходство микроструктур известкового цемента, бесспорно секреционного происхождения, появившегося у раннепалеозойских фораминифер, и палеозойских секреционных микрогранулярных раковин.

Существенным моментом в оценке значения биохимизма является неустойчивость системы агглютинация — секреция в стенке раковин многих палеозойских форм (палеотекстулярии, брэдины и др.), части мезозойских микрогранулярных (орбитолиниды, мезоэндотириды и др.) и

агглютинирующих форм (вернейлиниды, литуолиды, текстулярииды). Неустойчивость выражается в больших колебаниях соотношения агглютината и секреционного кальцита и в переходах одного типа стенки раковин в другой. Непостоянное присутствие агглютинированных частиц изредка отмечается и в стенке раковин фарфоровидного и гиалинового типа.

Наконец, весьма широко распространено, в основном среди палеозойских форм, одновременное присутствие в стенках раковин слоев не только с различной микроструктурой, но и разного происхождения и состава.

Эти данные свидетельствуют о большой пластичности протоплазмы, об ее способности к построению стенки раковин самым различным способом. В ряде случаев последнее определяется влиянием внешней среды. Так, например, при переходе к образу жизни во взвешенном состоянии в воде, стенка раковин может носить адаптивный характер (брэдинны и др.). Очевидно, что систематическое значение характера происхождения и состава стенки раковины подвержено существенным колебаниям и может снижаться до видового и даже подвидового ранга. Таксономическая оценка биохимических свойств протоплазмы не может быть априорной, без учета первенствующего значения наследственности и естественного отбора, а также исторического развития.

Не следует забывать и о том, что изучение палеобиохимизма находится еще только на начальной стадии. Возможно, что биохимизм простейших иной, с более широкими возможностями, чем у других организмов с более постоянным строением и химическим составом скелета. Большое разнообразие в типах стенки раковин фораминифер справедливо выделено многими (Догель, Фурсенко, Райс) как весьма важный отличительный признак этих животных. Напомним, что и в другом отряде простейших, у тинтиннондей, также имеются как агглютинированные, так и секреционные (известковые) скелетные образования, систематический ранг которых пока не установлен (Tappan, Loeblich, 1968). По-видимому, и в классификациях фораминифер таксономическое значение биохимических свойств не следует так переоценивать, как это сделано, например, в «Treatise» Лебликом и Тэппен.

Однако у секретирующих фораминифер в процессе их исторического развития, возможно, обособились органические матрицы с различными свойствами. По крайней мере для фарфоровидной микроструктуры Тоуе и Чифелли (Towe, Cifelli, 1967) предполагают особый тип известьвыделяющего механизма органической основы, подтверждая ранние исследования Бючли, Аверинцева и др. В таком случае с достаточным основанием особенностям биохимизма фораминифер с фарфоровидной стенкой раковин придано самое высокое таксономическое значение.

Критерий исторический

Рассмотрение основных черт в развитии различных типов строения стенки раковин фораминифер полностью подтвердило значение принципа исторического подхода при оценке таксономического ранга строения стенок, принципа, четко сформулированного Е. А. Рейтлингер еще в 1950 г.

Неустойчивость особенностей строения, значительно большее разнообразие на начальных стадиях формирования секреционной стенки раковин в пределах всех четырех типов и стабилизация, закрепление признаков в процессе эволюции таксонов с тем или иным строением стенок заставляют понижать таксономическое значение строения стенки раковин на первых стадиях их развития и повышать на последующих.

Так, у некоторых палеозойских и мезозойских форм соотношение в стенках агглютината и секреционного кальцита имеет лишь подвидовое

или видовое значение. Тот же признак в дальнейшем может приобрести более высокое таксономическое значение. Известковые микрогранулярные палеозойские и триасовые аммодисциды многими исследователями относятся к тем же родам, как и изоморфные формы с агглютинированной стенкой. Такое решение вопроса аргументируется неустойчивостью системы агглютинация — секреция в стенках палеозойских фораминифер и аналогиями с брэдиинами, палеотекстуляриями и другими формами. Однако в послетриасовое время, с приспособлением аммодисцид к иным условиям существования, допустима более резкая дифференциация и в характере стенки раковин, а следовательно, и повышение систематического ранга признака.

Другим примером повышения таксономического значения микроструктуры стенки раковины в историческом развитии фораминифер могут послужить различные виды дискорбисов, цибицидесов, аммоний и глобигерин, у которых, по мнению одних исследователей, стенки с зернистой микроструктурой, а по мнению других — с радиальной. Весьма существенно, что оживленная дискуссия по этому поводу (Haynes, 1956; Wood, Haynes, 1957; Reiss, 1959 и др.; Cifelli, 1962; Wood, Haynes, Adams, 1963; Honjo, Berggren, 1967; Hofker, 1967, 1968; и др.) касается в основном наиболее древних видов родов, строение стенки которых, по-видимому, было менее устойчивым и более разнообразным, чем видов тех же родов в дальнейшем развитии рода в целом. Естественно, что строение стенки, например, ранних цибицидесов имеет только видовое значение, а более поздних — родовое, как это указывает Дж. Хейнис (Haynes, 1965), с чем согласен и Я. Хофкер (Hofker, 1967).

Мы ограничимся этими примерами, которые можно легко умножить, чтобы подтвердить широкое изменение таксономического значения свойств стенки раковины от внутривидового до надродового ранга в историческом развитии фораминифер.

Критерий родственных связей таксонов с разными типами стенки раковин

К сожалению, использование этого критерия в оценке таксономического значения стенки раковин ограниченно из-за недостатка наших знаний. Все же можно предполагать, что формы с микрогранулярными раковинами многократно образовывались из агглютинирующих, как-то древнепалеозойские однокамерные микрогранулярные из однокамерных агглютинирующих, турнейеллиды из агглютинирующих аммодисцид (Поярков, 1969), мезозойские микрогранулярные фораминиферы из агглютинирующих литуолидей и т. д. Естественно, чем ближе родство таксонов, тем ниже таксономический ранг отличий в характере стенки их раковин. Чем достовернее станут генетические связи некоторых агглютинирующих и микрогранулярных фораминифер, тем с большим основанием особенностям стенки раковин многих палеозойских и мезозойских микрогранулярных форм будут придавать меньшее систематическое значение.

Менее ясен вопрос о родстве палеозойских корнуспирид с представителями отряда Miliolida с настоящей фарфоровидной стенкой. Интересно, что прозрачная, гомогенная микроструктура может возникать и у отдельного слоя (диафанотека) в многослойной стенке фузулинид. По-видимому, вопрос о таксономическом значении известковых криптокристаллических стенок раковин палеозойских форм еще ждет своих дальнейших исследователей, но пока значение этого признака едва ли может быть выше семейственного ранга, а в ряде случаев снижается до родовой категории.

Критерий биологического прогресса

Биологический прогресс фораминифер выражается, как и у других животных, в завоевании жизненного пространства, в дальнейшей эволюции с известной продолжительностью существования, в степени видового и родового разнообразия и указывает на достижение организмом определенной жизнеспособности при устойчивости его генного аппарата. В состоянии биологического прогресса фораминифер таксономический ранг их основных признаков, в том числе и стенки раковин, естественно повышается. Приведем несколько примеров.

Семейство Semitextulariidae выделено Б. В. Поярковым (1969) в особый отряд на основании особого типа стенки их раковин. Хотя семитекстуляриды достигли значительного разнообразия и расселились всесветно, все же численность родов и видов невелика, а главное продолжительность существования семитекстулярид небольшая и они не эволюционировали. На этом основании едва ли можно считать, что свойства их стенки способствовали прогрессу и являются признаком отрядного значения.

Нельзя было придавать очень высокого таксономического значения и своеобразным разновидностям гомогенных стенок раковин палеозойских моравамминид или корнуспирид, отличающихся или кратковременностью существования, или малочисленностью, или слабой эволюцией.

С другой стороны, строение стенки раковин быстро эволюционирующего отряда Lagenida, по-видимому, содействовало его дальнейшему прогрессу и оказалось таксономически очень высокого ранга. Однако тот же тип стенки не приобрел высокого систематического значения у архедисцид, очень широко распространенных, но не достигающих большого разнообразия в строении раковин. Архедисциды до сих пор не находят своего места в системе фораминифер и выделяются, обычно, лишь в особое семейство.

Критерий ароморфных изменений в эволюции характера стенки раковин

Повышение таксономического значения особенностей стенки раковин в моменты ароморфных преобразований можно наиболее ярко продемонстрировать на примере фузулинидей. Как известно, постепенные изменения строения стенок в пределах семейства Fusulinidae, выражавшееся в дифференциации слоев, расцениваются как признаки родов. С появлением принципиально нового типа строения — кериотекального — систематический ранг строения стенки раковин повышается до признака семейства. А внутрикамерные выросты стенки раковин в виде септул становятся уже признаком надсемейства. Этот пример показывает, что сохранение и повышение систематического значения стенки раковин, как и иных морфологических признаков, возможно только в процессе развития. При этом может произойти остановка в одном направлении (например, дифференциация слоев у фузулинид), но его может сменить другое (кериотека швагеринид) и даже обеспечить повышение таксономического ранга.

Такое существенное ароморфное изменение в стенке раковин, как определенная ориентировка оптических осей кристаллов, бесспорно, резко повысило таксономическое значение стенки раковин. Это и нашло свое выражение в выделении палеозойских нодозаринид в особый отряд Lagenida и затем мезозойских стекловатых (гиалиновых) форм в отряд Rotaliida. Ароморфные преобразования в стенке стекловатых форм, как-то система каналов, биламеллярность, особые типы скульптур планктонных видов и родов отражены в повышении соответствующих таксонов до надсемейственных категорий.

Критерий устойчивости по отношению к воздействию внешней среды

Критерий устойчивости, независимости от влияния окружающих условий часто используется в отношении структуры стенок раковин при доказательствах высокого таксономического ранга этого признака.

Подверженность свойств стенки раковин воздействию внешней среды допускается для агглютинирующих фораминифер. По этому вопросу имеется обширная литература, обзор которой не входит в задачу статьи. Для многих видов, например, для *Rhabdammina abyssorum* по данным З. Г. Щедриной (1952), *Haddonia heissigi* по Г. Хагну (Hagn, 1968), *Spiroplectammina carinata* по Ю. П. Никитиной (1960), *Textularia parallela amudariensis* по И. С. Сулейманову (1960) и для многих других форм, изменения в строении стенки раковин под влиянием внешней среды расцениваются как признак не выше подвидового уровня. По мнению некоторых других авторов, допускается видовой (но не выше) ранг отличий в стенке раковин, зависящих от условий внешней среды, как-то у видов и родов *Lituotuba* (Ziegler, 1959), *Ammotium* (Lutze, 1965) и др.

Интересно, что избирательная способность агглютинирующих форм при построении их раковин, указывающая на известную устойчивость в свойствах протоплазмы, обычно рассматривается только как видовой признак. Даже узкая селекция, способствующая более длительному существованию видов (Фрейман, 1967), оказалась недостаточной для повышения систематического значения свойств стенки раковин агглютинирующих форм.

Устойчивостью характера стенки секреционных раковин обычно аргументируется высокое таксономическое значение этого признака. Однако микрогранулярным формам, наиболее примитивным из секретирующих фораминифер и близко родственным с агглютинирующими, как указывалось, свойственна неустойчивость и быстрая изменяемость в процессе развития. В ряде случаев явно наблюдается зависимость соотношения агглютината и секреционного кальцита, а также макроструктуры от окружающей среды. Так, у эндотиранопсисов зерна карбоната или кварца в стенках раковин соответствуют различным условиям осадконакопления (Фомина, 1958), у палеотекстулярии степень развития слоев разного происхождения (стекловато-лучистого и агглютинированно-микрозернистого) определяется влиянием условий биотопа, в частности подвижности воды (Cummings, 1956). Среди триасовых аммодисцид, литуолид, вернейлинид Кристан-Толлманн (Kristan-Tollmann, 1964) указывает формы с весьма разнообразными стенками, от известковых микрогранулярных до грубо агглютинированных, что, по-видимому, можно объяснить неустойчивостью типов стенок по отношению к воздействию внешних факторов. Любопытно, что у первых триасовых форм со стекловатой (гиалиновой) стенкой, у видов дуостомин, отмечаются изменения в составе и строении наружного слоя стенки раковины в прямой зависимости от окружающей среды, а именно: или различия в минеральном составе агглютинированного слоя или замена последнего микрозернистым кальцитом, неотличимым от цемента (Koehn-Zaninetti, 1969). Эти примеры свидетельствуют о том, что некоторая неустойчивость разных признаков секреционных стенок в зависимости от внешней среды более резко выражена на ранних стадиях формирования определенных типов стенок.

Широко известны изменения макроструктуры планктонных фораминифер (известковые корки, утолщение оснований игл и пр.) в результате приспособления к условиям больших глубин бассейнов (Bé, Ericson, 1963; Bé, 1965; Bartlett, 1968 и др.). Первичная слоистость (Герке, 1957) в стенке раковин нодозариид в ряде случаев зависит от условий среды

обитания, хотя иногда выдерживается как видовой и даже родовой признак (лангеллы).

При оценке таксономического значения микроструктуры стенки раковины используется также и реакция на воздействие внешних условий в раннем диагенезе как показатель некоторых прижизненных особенностей стенки. Подверженность перекристаллизации характерна для некоторых родов с различными стенками, как-то для позднепалеозойских форм с гомогенными криптокристаллическими раковинами, штаффеллид из отряда Fusulinida, гландулин из отряда Lagenida, а также триасовых представителей аммодисцид, литуолид и трохамминид. Знаменательно, что такие фораминиферы чаще относятся к ранним стадиям эволюции определенных филогенетических ветвей с менее устойчивым строением стенки раковин.

Зависимость или независимость секреционного типа стенки раковин фораминифер от воздействия внешней среды более ярко, чем в микро- или макроструктуре, выражена в характере поверхности, пористости и скульптуре.

Многочисленными наблюдениями (Bandy a. all., 1967; Wiles, 1967; Bé, 1968 и др.) установлена зависимость пористости, а именно величины пор и их числа на поверхности раковины, в основном от температуры и плотности воды, а также от глубины слоя воды, в котором преимущественно обитает данный вид.

Еще больше данных относительно изменений скульптуры раковин в зависимости от внешних условий, а следовательно, и понижения таксономического ранга этого признака. Так, по указаниям В. Хендрикса (Hendrix, 1958), Р. Хермена (Harman, 1964), Б. Фаннеля (Funnel, 1967) и др., хорошо развитая скульптура наблюдается у более толстых раковин в осадках, отличающихся грубозернистостью и толстослоистостью, а гладкие раковины — в тонкозернистых и тонкослоистых породах. Такие соотношения объясняются бóльшим содержанием кислорода и питательных веществ в придонных слоях воды водоемов с донными осадками первого типа. У планктонных форм, а также некоторых бентосных, установлена тесная связь между степенью развития скульптуры (шипы, иглы) и плотностью воды (Green, 1960; Bandy, 1960; Берггрен, 1966 и др.). Однако по данным других авторов (Lipps, 1966; Bé, Jongebloed a. all., 1969; Hansen, 1970 и др.), признаки характера поверхности, скульптуры, а также число пор устойчивы и выдерживаются в пределах отдельных групп планктонных фораминифер.

Как мы видим, приведенные данные по устойчивости, наследственному закреплению характера стенки раковин иногда противоречивы, подлежат дальнейшей проверке и поэтому использование последнего критерия при оценке таксономического значения стенки следует проводить с большой осторожностью и с учетом ряда факторов.

В заключение необходимо отметить, что в настоящее время микропалеонтология находится на пороге нового этапа в изучении стенки раковин фораминифер, который будет знаменоваться не только применением новых и более совершенных методов, но и значительным расширением исследований в области палеобиохимии. В связи с этим в ближайшем будущем могут существенно измениться представления об основных типах стенки раковин фораминифер, по сравнению с изложенными в статье. Но одной из основных задач статьи было лишь привлечь внимание к некоторым вопросам в этой области, особенно в отношении микрогранулярных форм палеозоя и мезозоя.

Что касается оценки таксономического значения стенок раковин фораминифер, то основными выводами статьи можно считать подтверждение двух существенных моментов: 1) необходимости исторического подхода в этом вопросе в совокупности с использованием всех возможных

критериев и 2) широкой амплитуды возможных изменений таксономического ранга признаков стенки раковины, находящихся в динамическом взаимодействии как с внешней средой, так и с факторами внутреннего развития и равновесия организма в целом.

ЛИТЕРАТУРА

Берггрен У. А. 1966. Проблемы таксономии и филогенетических отношений некоторых третичных планктонных фораминифер.— Вопр. микропалеонтол., вып. 10.

Быкова Е. В. 1958. О находке хитиноидных фораминифер в отложениях ордовика Северного Казахстана.— Докл. АН СССР, **120**, № 4.

Волошинова Н. А. 1960. Успехи микропалеонтологии в деле изучения внутреннего строения фораминифер.— Труды I семинара по микрофауне ВНИГРИ.

Герке А. А. 1957. О некоторых важных особенностях внутреннего строения фораминифер из семейства лягенид по материалам из пермских, триасовых и лейасовых отложений Советской Арктики.— Труды НИИГА. Сб. статей по палеонтол. и стратиграфии, вып. 4.

Миклухо-Маклай А. Д. 1956. К систематике палеозойских фораминифер.— Вестн. ЛГУ, № 6.

Морозова В. Г. 1958. К систематике и морфологии палеогеновых представителей надсемейства Globigerinidea.— Вопр. микропалеонтол., вып. 2.

Липина О. А. 1955. Фораминиферы турнейского яруса.— Труды ИГН АН СССР, вып. 163.

Никитина Ю. П. 1966. Таксономическое значение некоторых морфологических признаков спироплектаммин морфологической группировки *Spiroplectammina carinata*.— Вопр. микропалеонтол., вып. 10.

Основы палеонтологии. 1959. Общая часть. Простейшие. М., Изд-во АН СССР.

Поярков Б. В. 1969. Стратиграфия и фораминиферы девонских отложений Тянь-Шаня. Фрунзе, Изд-во «Илим».

Пронина Т. В. 1963. Фораминиферы и некоторые сопутствующие им микроорганизмы силура Уфимского амфитеатра.— Палеонтол. журн., № 4.

Пронина Т. В. 1968. Род *Earlandia* и некоторые другие силурийские фораминиферы Урала.— Палеонтол. журн., № 4.

Пронина Т. В. 1969. Новые силурийские и девонские фораминиферы Урала.— Палеонтол. журн., № 2.

Пронина Т. В., Чувашев Б. И. 1965. Эволюционное развитие, систематика, палеоэкология и стратиграфическое значение семейства Parathuramminidae.— Вопр. микропалеонтол., вып. 9.

Раузер-Черноусова Д. М., Беляев Г. М., Рейтлингер Е. А. 1936. Верхнепалеозойские фораминиферы Печорского края.— Труды Полярн. комиссии, вып. 28.

Рейтлингер Е. А. 1950. Фораминиферы среднекаменноугольных отложений центральной части Русской платформы (исключая сем. Fusulinidae).— Труды ИГН АН СССР, вып. 126.

Сулейманов И. С. 1960. О микроструктуре стенки раковин некоторых видов текстулярид в связи с их палеоэкологией.— Вопр. микропалеонтол., вып. 3.

Фомина Е. В. 1958. К вопросу о строении стенок раковин некоторых визейских фораминифер Подмосковского бассейна.— Вопр. микропалеонтол., вып. 2.

Фрейман Е. В. 1967. О характере стенки раковин некоторых агглютинированных фораминифер эоцена Западно-Сибирской низменности.— Труды СНИИГГИМС, вып. 55, серия «Стратиграфия и палеонтология».

Фурсенко А. В. 1959. Общая характеристика простейших в кн.: Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие. М., Изд-во АН СССР.

Черных В. В. 1969. Вопросы систематики двухкамерных фораминифер.— Палеонтол. журн., № 2.

Щедрина З. Г. 1952. О различных формах у фораминифер (*Rhadammina abyssorum* Carpenter).— Труды ЗИН АН СССР, XII.

Bandy O. L. 1960. General correlation of foraminiferal structure with environment.— Intern. Geol. Congr. Report 21 session. Norden, 1960, pt. 22.

Bandy O. L., Frerichs W. R., Vincent E. 1967. Origin, development, and geologic significance of *Neogloboquadrina* Bandy, Frerichs et Vincent, gen. nov.— Contribs. Cushman Found. Foraminiferal res., vol. XVIII.

Bartlett G. A. 1968. Planctonic foraminifera — new dimensions with the scanning electron microscope.— Canad. Journ. Earth Sci., **5**, No 2.

Bé A. W. H. 1968. Shell porosity of recent planctonic foraminifera as a climatic index.— Science, **161**.

Bé A. W. H., Ericson D. B. 1963. Aspects of calcification in planctonic foraminifera (Sarcodina).— New York Acad. Sci., Ann., vol. 109, art. 1.

Bé A. W. H., Jongebloed W. L., McIntyre A. 1969. X-ray microscopy of recent planktonic foraminifera.— J. Paleontol., **43**, No 6.

Bignot G., Neumann M. 1962. La structure des tests des Foraminiféres. Analyse bibliographique.— Revue de Micropaléontology, **4**, No 4.
Bozorgnia F., Banafti S. 1964. Microfacies and Microorganisms of plaeozoic through tertiary sediments of some parts of Iran. Nation. Iran oil comp., Tehran.
Brotzen F. 1963. Evolutionary trends in certain calcareous foraminifera on the palaeozoic-mesezoic boundary. Evolutionary trends in Foraminifera. Amsterdam.
Cifelli R. 1962. The morphology and structure of Ammonia beccarii (Linné).— Contribs. Gushman Found. Foraminiferal Res., **13**.
Cummings R. H. 1956. Revision of the upperpaleozoic textulariid foraminifera.— Micropaleontalogy, **2**, p. 3.
Cuvillier J., Bonnefous J., Hamaoui M., Tixier M. 1969. *Reticulina reicheli,* nouveau foraminifère du crétacé superieur.— Bull. Centre Rech. Pau — SNPA, **3**, No. 2.
Douvillé H. 1906. Evolution et enchainement des foraminifères.— Bull. Soc. gèol. France (4), t. 6.
Douglas E. C. 1960. Revision of the family Orbitolinidae.— Micropaleontology, **6**, No 3.
Flügel E. 1967. Eine neue Foraminifere aus den Riff-Kalken des nordalpinen Ober — Trias: *Alpinophragmium perforatum* n. g., n. sp.— Senckenberg. Lethaea, Bd. **48** No 5.
Funnel B. M. 1967. Foraminifera and radiolaria as depth indicators in the marine environment.— Marine Geol., **5**, Np 5—6.
Green K. E. 1960. Ecology of some Arctic foraminifera.— Micropaleontology, **6**, No 1.
Hagn H. 1968. *Hoddonia heissigi* n. sp., ein bemerkensverter Sandschaler (Foram) aus dem Obereozän der Bayerischen Kalkalpen.— Mitt. Bayer. Staadssamml. Paläontol. hist. Geolog., Bd. **8**.
Hansen H. J. 1970. Biometric studies on the stratigraphic evolution of *Globoconuse daubjengensis* (Brönnimann) from the Danian of Denmark.— Meddel. Dansk Geol. Forening (Bull. Geol. Soc. Denmerk), Bd. 19, h. 4.
Harman R. A. 1964. Distribution of foraminifera in the Santa Barbara Basin, California.— Micropaleontology, **10**, No 1.
Haynes J. 1956. Certain smaller british paleocene foraminifera. Pt 1.— Contribs. Cushman Found Foraminiferal Res., **8**, pt 3.
Haynes J. 1965. Symbiosis, wall structure and habitat in foraminifera.— Contribs. Cushman Found. Foraminiferal Res., **16**, pt 1.
Hendrix W. E. 1958. Foraminiferal shell form, a key to sedimentary environment.— Journ. Paleontol., **32**, No 4.
Henson F. R. S. 1948. Largen imperforate Foraminifera of southwestern Asia.— Brit. Mus. Nat. Hist. (London).
Hofker J. 1967. Hat die feinere Wandstruktur der Foraminiferen supragenerische Bedeutung? — Paläontol. Z., **41**, No 3—4.
Hofker J. sen 1968. Studies of foraminifera. Pt 1, General Problems.— Publ. Naturhist. Gen. Limburg Reeks XVIII, afl. 1, 2.
Honjo S., Berggren W. A. 1967. Scanning electron microscope studies of planctonic foraminifera.— Micropaleontology, **13**, No 4.
Hottinger L. 1967. Foraminifères imperforés du Mesozoique marocain.— Notes et mém. serv. géol. du Maroc, No 209.
Jahn B. 1953. Electronenmikroskopische Untersuchungen an Foraminiferenschalen.— Zeitschr. Wissensch. Microskopie, **61**, No 5.
Koehn-Zaninetti L. 1969. Les Foraminifères du Trias de la région de l'Almtal (Haute — Autriche).— Jahrb. Geol. Bundesanst., Sonderb. 14.
Kristan-Tollmann E. 1964. Die Foraminiferen aus den rhätischen Zlambachmergeln der Fischerwiese bei Aussee im Salzkamergut.— Jahrb. Geol. Bundesanst., Sonderband 10.
Kristan-Tollmann E. 1966. Zum Bau und zur Taxonomie der triadischen Foraminiferengattung Duostomina.— Ecl. geol. helvetiae, **59**, No 1.
Lipps J. H. 1966. Wall structure, systematics and phylogeny studies of cenozoic Foraminifera.— Journ. Paleontol., **40**, N 6.
Loeblich A. R., Tappan H. 1964. Foraminiferal classification and evolution.— Journ. Geol. Soc. India, vol. 5.
Lutze G. E. 1965. Zur Foraminiferen — Fauna des Ostsee.— Mayniana, 15.
Neumann M. 1967. Manuel de micropaléontologie des Foraminiféres, T. 1. Paris.
Norling E. 1966. On the genus *Ichtyolaria* Wedekind 1937.— Sveriges Geolog. Undersökning, sec. C, No 613 (Arsbok 60, No 8).
Reiss Z. 1959. The wall-structure of *Gibicides, Planulina, Gyroidinoides* and *Globorotalites.*— Micropaleontology, 5, No 3.
Sigal J. 1952. Ordre des Foraminifera in Piveteou. Traité de Palèontologie, vol 1, Paris.
Tappan H., Loeblich A. R. 1968. Loriga composition of modern and fossil Tintinnida (Ciliate Protozoa), systematics, geologic distribution, and some new tertiary taxa.— Journ. Paleontol., **42**, No 6.
Towe K. M., Cifelli R. 1967. Wall ultrastructure in the calcareous foraminifera: crystallographic aspects and a model for cacification.— Journ. Paleontol., **41**, No 3.
Treatise on invertebrate paleontology, pt C, Protista 2, Sarcodina (chiefely «Thecamoe-

bians» and Foraminiferida), vol 1. 1964. Geol. Soc. Amer. and Univ. of Kansas Press, New York.
Venkatachalapathy V., Rao R. Satyanarayna 1968. On the morphology and wall structure of *Tritaxia pyramidata* Reuss from the Late Cretaceous — Early Tertiary deposits of Pondicherry. South India.— Journ. Geol. Soc. India, 9, No 2.
Wiles W. 1967. Pleistocene changes in the pore concentration of a planctonic foraminiferal species from the Pacific Ocean.— Progr. oceanogr., 4, Pergamon Press.
Wood A. 1949. The structure of the wall of the test in the Foraminifers, its value in classification.— Quart. Journ. Geol. Soc., **104**, pt. 2, No 414.
Wood A., Haynes Y. 1957. Certain smaller paleocene foraminifera. Pt 2 — *Cibicides* and the allies.— Contribs. Cushman Found. Foraminiferal Res., **8**, pt 2.
Wood A., Haynes Y., Adams T. 1963. The structure of *Ammonia beccarii* (Linné).— Contribs. Cushman Foraminiferal. Res., **14**.
Ziegler J. H. 1959. *Lituola grandis* (Reuss) aus dem Untermaastricht der Bayerischen Alpen.— Ein Beitrag zur Systematik und Stammesgeschichte der Lituolidae (Foram).— Paleontographica, Bd. 112, Abt. A, Leif. 1—4.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 15 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1972 г.

О. И. БОГУШ

(Институт геологии и геофизики СО АН СССР)

О ВТОРИЧНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ СТЕНКИ РАКОВИН НЕКОТОРЫХ ПАЛЕОЗОЙСКИХ ФОРАМИНИФЕР

Состав и структура стенки раковин фораминифер издавна являются объектом исследования и относятся к числу важнейших систематических признаков (Кешмэн, 1933; Galloway, 1933; Wood, 1949; Рейтлингер, 1950; Основы палеонтологии, 1959; Treatise on invertebrate paleontology, 1964 и др.). Однако в некоторых случаях взгляды исследователей на систематическое значение стенки раковин расходятся, что приводит к разнобою в систематике и зарудненим в решении вопросов филогении и стратиграфической корреляции. Одна из причин этих разногласий — наблюдавшиеся в ряде случаев резкие различия в составе и в структуре стенок у форм очень сходных, а иногда тождественных по морфологии раковины. Ярким примером может служить морфологическое сходство милиолид с известковой фарфоровидной раковиной и ржегакинид с кремневой стенкой (Серова, 1966; Вялов, 1966), некоторых двухкамерных милиолид и аммодисцид, известковых эрляндий, агглютинированных гипераммин и гипераммин с халцедоновой стенкой (Богданович, Дмитриева, 1956). Эти явления могут объясняться: 1) конвергенцией неродственных форм, обладающих различной стенкой раковин; 2) изменчивостью стенки у близко родственных форм, обусловленной внутренними особенностями организма или влиянием внешней среды (либо обоими факторами); 3) изменениями стенки под действием вторичных процессов. Одним из важнейших условий правильной оценки систематического значения стенки раковин является выяснение истинной роли каждой из возможных причин разнообразия стенки при морфологическом сходстве раковин.

Изучение верхнепалеозойских фораминифер из ряда районов СССР и литературные данные показали, что большая изменчивость состава и структуры их стенок при сохранении морфологических типов раковин свойственна определенной группе фораминифер, попадающих в отряды Astrorhizida, Ammodiscida и Miliolida. Среди фораминифер из верхнепалеозойских отложений Северо-Востока СССР, Донбасса и Средней Азии большое разнообразие стенок было отмечено у гемигордиусов и некоторых других корнуспирид, а также у ряда прикрепленных и свободных двухкамерных фораминифер, относимых в зависимости от характера стенки раковины, то к аммодисцидам, то к милиолидам (Treatise on invertebrate paleontology, 1964).

Для подавляющего большинства типов двухкамерных раковин палеозойских фораминифер (свободные и прикрепленные) с известковой фарфоровидной стенкой известны морфологические аналоги, стенка которых рассматривается как агглютинированная. При этом морфологически сходные и тождественные формы с различной стенкой раковин фигурируют в литературе то под одинаковыми родовыми названиями (*Trepeilopsis, Glomospira,* T*olypammina*), то под разными (*Ammovertella — Calcivertella, Lituotuba—Orthovertella* и др.). Морфологическое сходство наблюдается не только на уровне родов, но и видов.

Микроскопические исследования стенок раковин рассмотренной нами группы палеозойских фораминифер позволили установить по крайней мере пять разновидностей состава и строения стенки: 1) известковая микрозернистая, слабо просвечивающая, от светлой желтоватой до бурой, темно-коричневой и почти черной; 2) железистая темная непрозрачная, в отраженном свете оранжево-бурая; 3) известковая из относительно крупных зерен-кристаллов кальцита, часто образующих полисинтетические двойники; 4) кремнисто-карбонатная с различным соотношением участков, сложенных более или менее тонкозернистыми агрегатами кальцита и кварца; 5) из крупных плотно спаянных разновременно угасающих зерен-кристаллов кварца. Перечисленные и некоторые переходные между ними разновидности стенки встречаются у всех форм рассматриваемой группы, но в различных районах и на разных стратиграфических уровнях те или иные из них преобладают. В качестве примеров рассмотрим изменения стенки раковин у представителей родов *Hemigordius* Schubert, 1908 и *Trepeilopsis* Cushman et Waters, 1928, из которых первый относят к милиолидам, а второй к аммодисцидам.

Род *Hemigordius* имеет двухкамерную раковину с колеблющимися ранними и плоскоспиральными последующими оборотами неподразделенной второй трубчатой камеры и своеобразными дополнительными отложениями в пупочной области, придающими раковине псевдоинволютный (Малахова, 1965) характер. Стенка раковины гладкая, обычно описывается как известковая микрозернистая слегка просвечивающая, желтоватая или буроватая (Рейтлингер 1950), стекловатая незернистая (Гроздилова, 1956), или бесструктурная непористая (Малахова, 1965).

В нашем материале из Донбасса, откуда гемигордиусы наиболее многочисленны и встречаются по всему разрезу московского и гжельского ярусов (в известняках от K до P, преимущественно в M, N и O), стенка большинства форм гладкая однородная желтоватая до темно-бурой и оранжево-бурой, просвечивающая в проходящем и белесая в отраженном свете, состоит из мельчайших (менее 0,001 *мм*) зернышек кальцита, расположенных, как правило, без видимой ориентировки. Таким образом, стенка раковины *Hemigordius* (табл. I, фиг. 1) не отличается существенно от фарфоровидной стенки других милиолид (Крашенинников, 1956; Wood, 1949). В отдельных горизонтах (преимущественно в известняках N_1 и N_4) стенка гемигордиусов частично (обычно по периферии и вблизи медианной плоскости) или полностью замещена кварцем (табл. I, фиг. 2, 3). Кристаллы кварца явно агрессивные по отношению к кальциту и их вторичная природа не вызывает сомнений.

В материале из Средней Азии и Верхоянья раковины гемигордиусов в большинстве случаев сложены сравнительно крупными кристаллами кварца, плотно примыкающими друг к другу с образованием типичной мозаичной структуры (верхи гжельского яруса Средней Азии). Совместно с ними встречаются темно-коричневые ожелезненные раковины, светлые известковые перекристаллизованные, угасающие как монокристалл и темные буроватые микрозернистые, сходные с донбасскими. В Северном Хараулахе раковины гемигордиусов светлые в проходящем свете сложенные мелко-зернистым мозаичным кварцем с реликтовыми участ

ками буроватого тонкозернистого карбоната. Частичное окремнение стенок гемигордиусов отмечалось также Н. П. Малаховой (1965) на Восточном склоне Урала и В. М. Игониным (устное сообщение) в терригенно-карбонатных фациях перми Западного склона Урала; в области последнего в рифогенных фациях найдены только известковые раковины, иногда более или менее ожелезненные и перекристаллизованные.

Род *Trepeilopsis* характеризуется двухкамерной раковиной с длинной трубчатой второй камерой, плотно свернутой по винтовой спирали вокруг цилиндрического постороннего предмета (чаще всего иглы брахиопод); иногда трубчатая камера в конечной части неправильно изгибается. Род известен от нижнего карбона до перми. Согласно первоописанию стенка *Trepeilopsis* тонкопесчанистая с большим количеством цемента, иногда «из почти чистого красновато-коричневого железистого цемента» (Cushman, Waters, 1928, стр. 38). По мнению Креспин (Crespin, 1958, стр. 87), по строению стенка напоминает аморфный кальцит, замещенный кристаллическим кремнеземом. Конкин (Conkin, 1961, стр. 315) характеризует стенку как состоящую «из тонкого кремнистого ила в кремнистом цементе; цвет стенки белый до желтовато-серого».

В нашем материале стенки раковин *Trepeilopsis* также разнообразны, но сделанные наблюдения свидетельствуют не в пользу агглютинированного характера раковины. Так, в Донбассе в верхах нижнего карбона стенка *Trepeilopsis* по своему характеру приближается к серой микрогранулярной стенке эндотирид и примитивных фузулинид, отличаясь буроватым оттенком и просвечивающей структурой, как у ректокорнуспир. Большинство раковин трепейлопсисов из среднего (табл. II, фиг. 4) и верхнего карбона и перми, имеют микрозернистую просвечивающую буроватую стенку, такую же, как у *Hemigordius,* т. е. типа фарфоровидной стенки милиолид; иногда встречаются раковины частично окремненные и ожелезненные; в одной из скважин почти все экземпляры в верхах башкирского яруса (известняки H_5 до I_2) имеют стенку из плотно спаянных разновременно угасающих зерен-кристаллов кварца, при единичных известковых раковинах, частично замещенных гидроокислами железа и кварцем.

В Средней Азии в аналогах протвинского горизонта (коллекция Я. Ф. Поршняковой) обнаружены формы с темной известковой микрозернистой стенкой и светлой стенкой из крупных кристаллов кварца. Последняя весьма характерна также для трепейлопсисов из верхнепалеозойских отложений Верхоянья, в которых встречаются лишь редкие раковины с частично известковой стенкой. На Таймыре и Колымском массиве стенка трепейлопсисов то темно-бурая ожелезненная, то светлая известковая перекристаллизованная, иногда как бы разъеденная регенерированными зернами кварца (табл. II, фиг. 6).

Сравнение стенок раковин *Trepeilopsis* и *Hemigordius* позволяет говорить об отсутствии у этих родов принципиальных различий как в составе и структуре известковой стенки типа милиолид, которую очевидно, следует считать первичной, так и в других разновидностях стенки, свидетельствующих о вторичных ее изменениях.

Совершенно аналогично влияние вторичных процессов на стенки раковин, встречающихся в тех же разрезах «гломоспир», и группы прикрепленных фораминифер типа «*Tolypammina*» (табл. II, фиг. 1) с неправильным или зигзагообразным, иногда в ранней части спиральным или клубкообразным навиванием трубчатой камеры. Эти формы имеют те же разновидности стенок и переходы между ними, что и роды, рассмотренные ранее, причем приуроченность раковин со стенками разного состава и строения к определенным горизонтам у всех рассмотренных форм совпадает. Таким образом, и здесь мы наблюдаем не типы стенки раковин, а типы ее изменений под влиянием вторичных

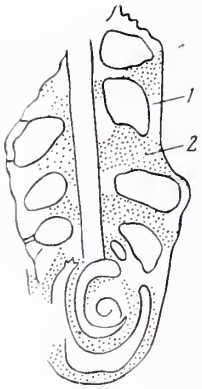


Рис. 1

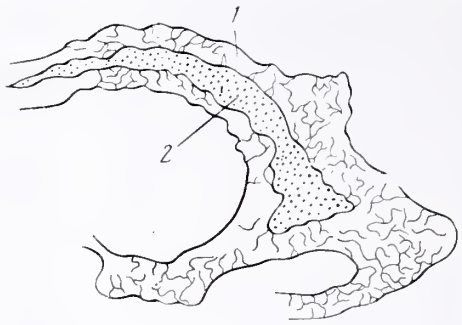


Рис. 2

Рис. 1. Частичное замещение кварцем известковой фарфоровидной стенки трепейлопси-са?; Юго-Западный Донбасс, скв. 4324, глуб. 563,4 *м*, известняк M_1; ИГиГ СО АН, экз. № 416/11, × 150

1 — кварц; *2* — реликт первичной известковой стенки

Рис. 2. Участок стенки толиппаммины, частично замещенной кварцем; Юго-Западный Донбасс, скв. 166—ц, глуб. 1091,45—1091,6 *м*, известняк N_1; ИГиГ СО АН, экз. № 416/10, × 150

1 — кварц; *2* — реликт известковой стенки

процессов. Темные микрозернистые и светлые крупнокристаллические известковые раковины являются следствием грануляции и перекристаллизации фарфоровидной милиолидовой стенки; кварцево-карбонатные и кварцевые раковины как микрозернистые, так и крупнокристаллические с мозаичной структурой — результатом замещения карбоната кремнеземом; их структура зависит от характера замещения и степени перекристаллизации.

Намечаются следующие основные направления вторичных преобразований стенки.

1) Перекристаллизация без изменения состава. Примером может служить раковина *Hemigordius,* встреченная в Сылвинском биогерме, частично превратившаяся в относительно крупнокристаллический кальцит, тогда как часть стенки сохраняет буроватую окраску и микрозернистую структуру (табл. I, фиг. 4). В результате более интенсивной перекристаллизации образуется стенка из небольшого числа крупных кристаллов кальцита с хорошо выраженной спайностью (табл. II, фиг. 3).

2) Замещение (частичное или полное) с частичной перекристаллизацией (табл. I, фиг. 3, 6). В некоторых случаях замещенная кремнеземом стенка, сохраняя микрозернистую структуру в средней части, с внешней и внутренней сторон имеет кайму из более крупных зерен кварца вследствие частичной перекристаллизации (табл. II, фиг. 2).

3) Замещение с полным изменением структуры. Во многих случаях при частичном или полном замещении карбоната кремнеземом, образуются крупные зерна-кристаллы кварца, тесно спаянные друг с другом (табл. II, фиг. 5, 7, 8). Встречающийся в таких раковинах кальцит обычно представляет собой реликт первичной стенки (рис. 1, 2), хотя известны случаи вторичной карбонатизации уже окремнелой стенки. Такие раковины, выделенные из породы, производят ложное впечатление агглютинированных и внешне очень напоминают «песчаных» фораминифер из миссисипских и пенсильванских отложений Северной Америки. Встреченные совместно с ними раковины других фораминифер (архедисцид, эндотирид, фузулинид и др.) обычно не замещаются; в редких случаях

окремнения тех и других принципиальных различий в образующихся структурах не наблюдалось.

Рассмотренные вторичные изменения стенки раковин наблюдались у всех изученных нами основных морфологических типов двухкамерных раковин с фарфоровидной стенкой во всех изученных регионах, что свидетельствует о весьма значительных масштабах явления. Это наводит на мысль, что многие описанные в зарубежной литературе агглютинированные раковины двухкамерных фораминифер (Ireland, 1965; Conkin, 1961; Gutschik, Weiner, Young, 1961 и др.) в действительности являются вторично измененными — замещенными и перекристаллизованными, ошибочно принятыми за агглютинированные. Об этом в свое время писал Каммингс (Cummings, 1955) в связи с изучением стенки рода *Loeblichia;* известную роль вторичных процессов допускают Сент-Джин (St. Jean, 1957) и Е. В. Мятлюк (1966). Вопрос этот, безусловно, еще требует изучения. Не исключена возможность присутствия в палеозое агглютинированных раковин с фарфоровидным известковым цементом, при окремнении которого, в случае наличия только кварцевых зерен, может получиться сходная картина. Так или иначе, сходство неизмененных стенок и их изменений, происходящих в тех или иных условиях, свидетельствует в пользу генетического единства фораминифер рассматриваемой группы и обособляет ее от других групп. Мы вправе говорить о специфической реакции фарфоровидной стенки на химизм среды, о более легкой ее замещаемости. Причину такой избирательной способности к окремнению пока нельзя считать выясненной. Возможно эта особенность связана с повышенным содержанием магния, отмеченным Хенбестом (Henbest, 1963) для современных корнуспирид, или же с ультраструктурой фарфоровидной стенки, пока мало изученной. Тоуэ и Чифелли (Towe, Cifelli, 1967) подчеркивают своеобразие фарфоровидной стенки, выявившееся в результате электронномикроскопических исследований.

Представители фораминифер с легко замещающейся стенкой в верхнепалеозойских отложениях встречаются в разнообразных породах, от чистых органогенных известняков с богатыми фаунистическими сообществами до глинистых известняков и известковистых алевролитов с обедненными комплексами, в которых они иногда являются почти единственными представителями фораминифер. В областях с существенно карбонатным осадконакоплением стенки у рассматриваемой группы обычно известковые (нижний карбон Донбасса, средний и верхний карбон и нижняя пермь Русской платформы и Западного склона Урала; Рейтлингер, 1950; Гроздилова, 1956). Случаи окремнения там относительно редки. Кремневые раковины, как правило, многочисленны в районах развития терригенных толщ с подчиненными карбонатными прослоями, характеризующихся геосинклинальными или близкими к ним условиями (Восточный склон Урала, Средняя Азия, Северо-Восток СССР, средний и верхний карбон и пермь Донбасса), где окремнению, очевидно, способствовало обилие глинистого материала и продуктов вулканической деятельности. Возможно, имеется известная связь окремнения с гидрологическими условиями, о чем можно судить по обилию кварцевых раковин в северо-восточных районах СССР, т. е. в более холодных водах Сибирского палеобиогеографического пояса.

Эти вопросы также еще требуют изучения, однако уже сейчас есть все основания считать, что: 1) кремневая стенка рассмотренной группы палеозойских фораминифер возникла вследствие замещения кремнеземом первичной карбонатной фарфоровидной стенки милиолидового типа; 2) это явление, обусловленное особенностями первичного секреционного вещества фарфоровидной стенки и благоприятными для замещения физико-химическими условиями среды, имеет значительно большие масшта-

бы, чем представлялось большинству исследователей; 3) объем отряда Miliolida, характеризующегося известковой фарфоровидной стенкой, должен быть расширен за счет ряда палеозойских форм, ошибочно относившихся к аммодисцидам.

ЛИТЕРАТУРА

Богданович А. К., Дмитриева Р. Г. 1956. О халцедоне в стенках фораминифер.— Докл. АН СССР, **107**, № 6.

Вялов О. С. 1966. Замечания о фораминиферах с кремневой раковиной.— Палеонтол. сб. № 3, вып. 1, изд. Львовского ун-та.

Гроздилова Л. П. 1956. Милиолиды верхнеартинских отложений нижней перми Западного склона Урала.— Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 98.

Кешмэн Д. 1933. Фораминиферы. Перевод с англ. под ред. А. В. Фурсенко. Л.— М.— Новосибирск, ОНТИ.

Крашенинников В. А. 1956. Микроструктура стенки некоторых кайнозойских фораминифер и методика ее изучения в поляризованном свете.— Вопр. микропалеонтол., вып. 1, Изд-во АН СССР.

Малахова Н. П. 1965. Фораминиферы пермских отложений Восточного склона Урала.— Труды Ин-та геол. Уральского филиала АН СССР, вып. 74.

Мятлюк Е. В. 1966. О фораминиферах с кремневым скелетом.— Вопр. микропалеонтол., вып. 10.

Основы палеонтологии. 1959. Общая часть. Простейшие. М., Изд-во АН СССР.

Рейтлингер Е. А. 1950. Фораминиферы среднекаменноугольных отложений центральной части Русской платформы.— Труды ИГН АН СССР, вып. 126.

Серова М. Я. 1966. О таксономическом значении некоторых морфологических признаков представителей семейства Rzehakinidae и его систематическое положение.— Вопр. микропалеонтол., вып. 10.

Conkin J. E. 1961. Mississippian smaller foraminifera of Kentucky, Southern Indiana, Northhern Tennessee and Southcentral Ohio.— Bull. american Paleontol. **43**, N 196.

Crespin I. 1958. Permian foraminifera of Australia.— Bull. Bureau Min. Resourses Geol. and Geophys., N 48.

Cummings R. 1955. New genera of Foraminifera from the British Lower Carboniferous.— Journ. Wash. Acad. Sci., **45**, N 1.

Cushman J. A., Waters J. A. 1928. Some Foraminifera from Pennsylvanian and Permian of Texas.— Contrib. Cushman Lab. Foramin. Res., vol. 4, pt 2.

Galloway J. 1933. A Manual of Foraminifera. Bloomington.

Gutschik R. C., Weiner J. L., Young L. 1961. Lower mississippian arenaceous Foraminifera from Oklahoma, Texas, and Montana.— Journ. Paleontol., **35**, N 6.

Henbest H. G. 1963. Biology, mineralogy and diagenesis of some typical Late Paleozoic sedentary Foraminifera and Algal-Foraminiferal colonies.— Cushm. Found. Foram. Res., Spec. Publ., N 6.

Ireland H. A. 1956. Upper pennsylvanian arenaceous Foraminifera from Kansas.— Journ. Paleontol., **30**, N 4.

St. Jean J. 1957. A Middle pennsylvanian Foraminiferal fauna from Dubois County, Indiana.— Indiana, Dept. Concerv. Geol. Survey Bull. N 10.

Towe K. M., Cifelli R. 1967. Wall ultrastructure in the calcareous Foraminifera: Cristallographic aspects and a model for classification.— Journ. Paleontol., **41**, N 3.

Treatise on Invertebrate Paleontology, pt C, Protista 2, Geol. Soc. America a. Univ. Kansas Press. I, 1964.

Wood A. 1949. The Structure of the Wall of the Test in the Foraminifera: its Value in Classification.— Quart. Journ. Geol. Soc. London, **104**, N 2.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ
Выпуск 15 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1972 г.

Г. Д. КИРЕЕВА

(Всесоюзный научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт)

О СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ СВЯЗЯХ НЕКОТОРЫХ РОДОВ ФУЗУЛИНИДЕЙ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ У КРУПНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ РУБЕЖЕЙ

Наблюдения над изменением фузулинид у границ стратиграфических подразделений различных рангов показало, что на некоторых рубежах, по-видимому, отвечающих границам крупных стратиграфических подразделений (отделы или системы) наблюдается: а) вымирание существенной части предыдущего сообщества, б) устойчивое появление (как правило, первое появление наблюдается несколько ранее) новых прогрессивных элементов, в) присутствие в комплексе группы видов, отличающейся сильной изменчивостью, обычно мелкими размерами, многочисленностью особей и, по-видимому, являющейся родоначальной важных для последующего комплекса родов (Киреева, 1970).

К рубежам, характеризующимся такими признаками были отнесены: граница между протвинским и краснополянским горизонтами, граница между мячковским горизонтом и зоной Protriticites pseudomontiparus и Obsoletes obsoletus, граница между зоной Daixina sokensis и зоной Schwagerina vulgaris и Sch. fusiformis.

Останавливаясь на характеристике первого из перечисленных рубежей, можно отметить, что существенное значение в комплексе форминифер краснополянского горизонта имеют мелкие представители рода *Eostaffella,* которые вместе с архедисцидами составляют основную часть сообщества этого времени. На имеющихся филогенетических схемах (Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова, Розовская 1958, 1959; Розовская, 1969) они рассматриваются как потомки нижнекаменноугольных эоштаффелл.

Нижнекаменноугольные эоштаффеллы в течение визейского и намюрского веков, за небольшими исключениями[1] представлены довольно крупными формами с толстой стенкой и правильным навиванием спирали. Развитие этих признаков в прогрессивном направлении привело к образованию в начале среднего карбона рода *Ozawainella.* Характер

[1] Исключением является появление в конце окского времени немногочисленных мелких эоштаффелл группы *Eostaffella prisca* и иногда видов группы *E. pseudestruvei* в намюрском веке.

эволюции последнего близок к тому, который имеют нижнекаменноугольные эоштаффеллы, так как озавайнеллы с очень незначительными изменениями существуют с начала среднего карбона до начала поздней перми. Эволюционные изменения за весь этот период выражаются в приобретении более правильной и постоянной формы раковины, усложнении стенки и появлении постоянных, иногда массивных лентовидных хомат. Генетические связи этого рода с последующими весьма ограничены (проблематично он связывается с родами *Reichellina, Sichotenella, Rauserella*) и на филогенетических схемах род *Ozawainella* представляет собой обособленную ветвь, за весь период своего существования не дающую ответвлений.

Что касается характера, путем которого осуществляется переход от нижнекаменноугольных эоштаффелл к эоштаффеллам среднего карбона, то этот переход весьма резок. Кроме того, он осуществляется не путем дальнейшего изменения признаков в определенном направлении, а в их значительном изменении, имеющем на первый взгляд регрессивный характер. Так, эоштаффеллы, появляющиеся у нижней границы среднего карбона, имеют мелкие размеры, очень тонкую, совершенно недифференцированную стенку, и, как правило, менее постоянную ось навивания, чем их нижнекаменноугольные предки. Однако, в отличие от последних, они характеризуются значительно большей способностью к прогрессивной изменчивости и являются родоначальниками таких важных для последующего комплекса родов, как *Pseudostaffella* и *Profusulinella*.

Резкие отличия от нижнекаменноугольных эоштаффелл как в морфологии отдельных признаков, так и в характере дальнейшего развития, с нашей точки зрения, позволяют считать обоснованным выделение среднекаменноугольных эоштаффелл в особый подрод или даже в самостоятельный род. Таксономическое обособление этого нового подрода или рода в равной степени определяется как его морфологическими признаками, так и характером его возникновения и дальнейшей эволюции. Наблюдения над материалом из башкирского яруса Горной Башкирии показали, что изменения положения оси навивания в процессе роста раковины характерны почти для всех эоштаффелл, встреченных в краснополянском горизонте (группа *Eostaffella prisca Raus.*, группа *E. varvari ensis* Brazhn. et Pot., *E. klautzanae* Grozd. et Leb., *E. parastruvei chussovensis* Kir., группа *E. mira* Raus., *E. inconstans* Reitl.). Практически постоянство оси навивания наблюдается только у видов группы *Eostaffella pseudostruvei* (Raus. et Bel.), вида *E. postmosquensis* Kir. и *E. postmosquensis acutiformis* Kir. Именно эти виды, иногда могут встречаться в отложениях серпуховского надгоризонта и протвинского горизонта. Правильное навивание наблюдается также у некоторых килеватых эоштаффелл, т. е. у *E. acuta* Grozd. et Leb., *E. ljudmilae* Raus. и других, но они обычно не входят в рассматриваемый нами комплекс среднекаменноугольных эоштаффелл, так как большей частью появляются не с основания краснополянского горизонта.

Вторым рубежом, рассмотрение которого позволяет уточнить систематическое положение и генетические связи некоторых родов, является граница между мячковским горизонтом и зоной Protriticites pseudomontiparus и Obsoletes obsoletus.

У этой границы появляются виды рода *Obsoletes*, характеризующиеся мелкими размерами, редукцией текториума в их стенке и простой пористостью последней. Взгляды на систематическое положение этого рода и на его генетические связи неоднократно менялись (рис. 1). В схеме 1958 г. (Миклухо-Маклай и др., 1958) он рассматривается как слепая ветвь рода *Fusilinella* в составе семейства Fusulinidae. Позднее С. Е. Розовская (1966) относит его уже к швагеринидам и рассматривает как предковую форму рода *Triticites*. Род *Montiparus* выделяется ею из этой

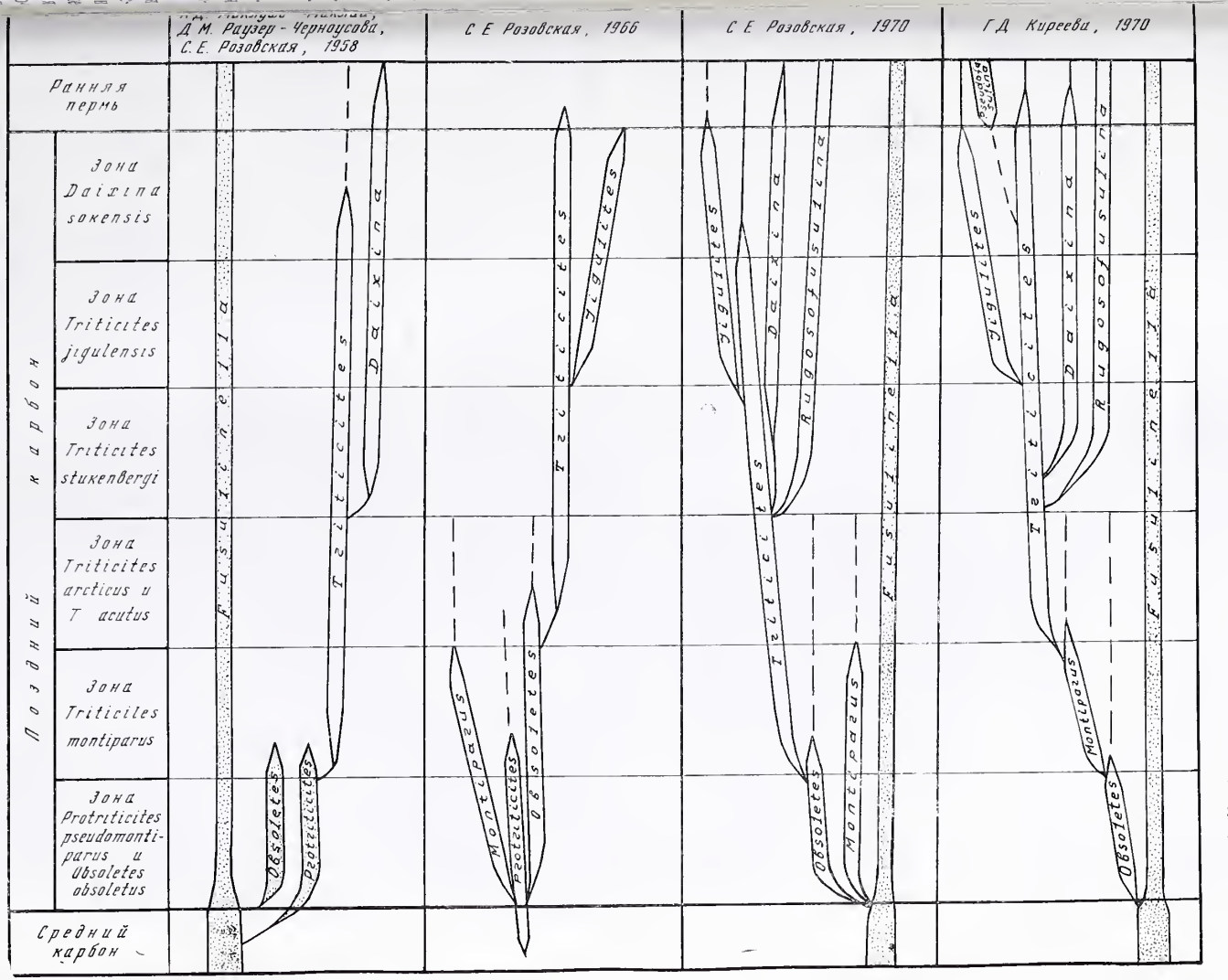


Рис. 1. Генетические связи некоторых родов фузулинидей позднего карбона

филогенетической ветви и рассматривается как слепая ветвь рода *Protricites,* причем оба они помещены в семейство Schwagerinidae. Наконец, в схеме, предложенной С. Е. Розовской в 1969 г., *Protricites* вообще не рассматривается как самостоятельный род, а *Montiparus* почти одновременно с *Obsoletes* отходит от ствола *Fusulinella,* образуя слепую ветвь.

С нашей точки зрения, род *Obsoletes* (см. рис. 1) безусловно должен входить в состав семейства Schwagerinidae и рассматриваться как предковая форма тритицитов, появление которой на рубеже среднего и позднего карбона знаменует собой начало нового крупного этапа развития фузулинидей. Такая точка зрения высказывалась и ранее (Киреева, 1950, 1964; Никитина, 1960; Чен-Цзинь-Ши, 1963), но не была достаточно аргументирована.

Род *Montiparus* характеризует отчетливый этап в эволюционном развитии данной ветви, так как, если у видов рода *Obsoletes* наблюдается редукция внутреннего текториума и иногда появление альвеолярной стенки в последнем обороте, то у представителей рода *Montiparus* внутренний текториум отсутствует, наружный еще сохраняется, а альвеолярное строение стенки выражено уже достаточно отчетливо. У рода *Triticites* наружный текториум уже отсутствует и стенка состоит из тектума и керготеки, т. е. альвеолярного слоя.

Оправданным можно считать и перевод *Protriticites* в подрод. В свое время в пользу этого высказывалась Г. П. Никитина (1960) и Чен-Цзинь-Ши (1963). Нами (Киреева, 1950) также отмечалось, что протритициты не имеют качественных отличий от фузулинелл, а имеют только более грубое строение стенки с укрупнением тех же структурных микроэлементов. Все это безусловно позволяет считать обоснованным отнесение *Protriticites* к семейству Fusulinidae и рассмотривать его как подрод рода *Fusulinella* (Розовская, 1969).

Третий рубеж, при рассмотрении которого можно высказать соображения о систематическом положении некоторых фузулинидей, представляет собой границу между зоной Daixina sokensis и зоной Schwagerina vulgaris и Sch. fusiformis. Существенную часть комплекса последней, как показал материал ряда исследователей [С. В. Доброхотова, О. Б. Кетат, Д. С. Мальковский, С. А. Семина, И. А. Чернова, С. Ф. Щербович, Ф. З. Ягафарова (Киреева, Щербович и др., 1971)] по ряду районов центральной и восточной частей Русской платформы, составляет группа форм, характеризующихся небольшими размерами, крупной начальной камерой, обычно неправильной, но иногда довольно правильной петельчатой складчатостью перегородок и непостоянными хоматами на первых оборотах.

Родовая принадлежность этих форм и их генетические связи не являются в настоящее время твердо установленными. Описывавшие их авторы условно отнесли их к роду *Pseudofusulina.* Виды указанной группы также могут произвести впечатление форм, относящихся к регрессивным ветвям развития, так как фузулиниды из подстилающих отложений зоны Daixina sokensis являются более специализированными (представители рода *Jigulites,* группа *Pseudofusulina anderssoni*) поскольку они имеют более крупные размеры, правильную складчатость перегородок, редуцированные хоматы и иногда довольно массивные осевые уплотнения. Из этой группы описан ряд видов, а именно: *Pseudofusulina? netkachensis* Ket., *P? orenburgensis* Dobr., *P? concinna* Ket., *P.? prolata* Ket., *P. pusilla kljazmica* Siom. Хотя для отнесения их к роду *Pseudofusulina* желательно выяснение некоторых вопросов, например, связь с этой группой единичных представителей видов *Pseudofusulina greraria* (Lee) и сомнительных *P. krotovi* (Schellw.), иногда появляющихся в зоне Daixina sokensis, тем не менее такое допущение представляется достаточно вероятным. Рядом своих характерных особенностей (массовое появление, значительная

изменчивость, мелкие размеры, способность к широкому расселению) представители рассматриваемой группы напоминают эоштаффелл краснополянского горизонта и виды рода *Obsoletes*. Дальнейшее изучение данной группы приведет к уточнению некоторых положений, касающихся ее характеристики. Так, Г. П. Никитина присоединяется к мнению о том, что основная часть входящих в эту группу видов может рассматриваться как примитивные представители рода *Pseudofusulina*, но считает, что в группу, по-видимому, включены и предковые формы рода *Occidentoschwagerina* (устное сообщение).

Если отнесение этой группы видов к роду *Pseudoforulina* в дальнейшем подтвердится, то естественным следствием из этого должно явиться выделение видов группы *Pseudofusulina anderssoni* из состава рода *Pseudofusulina*, и, по-видимому, рассмотрение их как конечной ветви рода *Jigulites*.

В этом случае ход развития в пределах рода *Jigulites* напоминал бы развитие ветви *Fusulinella — Protriticites*, где оно кончается образованием крупных, специализированных форм, утрачивающих способность к прогрессивной изменчивости.

Таким образом, результаты обработки материала лишний раз подтвердили, что изучение систематики должно производиться в связи с изучением эволюции фауны.

Кроме того, наблюдения над ходом эволюции фузулинидей позволили установить особенности изменения представителей этой группы на отдельных стратиграфических рубежах. Нормальный прогрессивный ход эволюции, сопровождающийся появлением специализированных форм, на этих уровнях нарушается. Часть приобретенных в ходе эволюции признаков утрачивается, но способность к прогрессивной изменчивости, по-видимому, возрастает. Принятие такого взгляда на характер эволюции и явилось причиной пересмотра таксономического ранга некоторых систематических категорий.

ЛИТЕРАТУРА

Киреева Г. Д. 1950. Новые виды фузулинид из известняков свит C^1_3 и C^2_3 Донецкого бассейна. В сб.: Геолого-исследовательские работы по стратиграфии и палеонтологии Донецкого бассейна. Изд-во «Главуглеразведка».

Киреева Г. Д. 1964. К таксономическому анализу строения стенки некоторых родов фузулинидей на рубеже среднего и позднего карбона.— Вопр. микропалеонтологии, вып. 8.

Киреева Г. Д. 1970. Изменение фузулинид у границ стратиграфических подразделений различных рангов. В кн.: Проблемы стратиграфии карбона. М., изд-во «Наука».

Киреева Г. Д., Щербович С. Ф. и др. 1971. Зона Schwagerina vulgaris и Schwagerina fusiformis ассельского яруса Русской платформы и западного склона Южного Урала.— Вопр. микропалеонтол., вып. 14.

Миклухо-Маклай А. Д., Раузер-Черноусова Д. М., Розовская С. Е. 1958. Систематика и филогения фузулинидей.— Вопр. микропалеонтол., вып. 2.

Миклухо-Маклай А. Д., Раузер-Черноусова Д. М., Розовская С. Е. 1959. Отряд Fusulinida. В кн.: Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие. М., Изд-во АН СССР.

Никитина Г. П. 1960. Обоснование границы между средним и верхним карбоном с учетом развития родов *Fusulinella* и *Obsoletes*.— Уч. зап. Саратовского ун-та, 74.

Розовская С. Е. 1966. К систематике семейства Schwagerinidae.— Вопр. микропалеонтол., вып. 10.

Розовская С. Е. 1969. К ревизии отряда Fusulinida.— Палеонтол. журн., № 3.

Чен-Цзинь-Ши. 1963. К морфологии и систематике родов *Protriticites, Quasifusulinoides, Obsoletes* из пограничных отложений среднего и верхнего карбона.— Вопр. микропалеонтол., вып. 7.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 15 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1972 г.

Р. А. ГАНЕЛИНА, Л. П. ГРОЗДИЛОВА, Н. С. ЛЕБЕДЕВА, М. И. СОСНИНА

(Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт, Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт)

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРИЗНАКА ВЫПРЯМЛЕНИЯ РАКОВИНЫ У ПАЛЕОЗОЙСКИХ ФОРАМИНИФЕР

Одним из интересных явлений, не получивших пока достаточного объяснения, следует признать развертывание спирали и выпрямление спирально-свернутых фораминифер на поздних стадиях их развития. Формы с развернутой спиралью имеют широкое географическое распространение и многие из них приурочены к определенным стратиграфическим подразделениям. Они входят в отряды Ammodiscida, Miliolida, Endothyrida, Fusulinida, Textulariida и др.

Известны фузулиниды из верхнепермских отложений Тетиса, у которых спираль имеет широкий разворот и выпрямление. В литературе за этими фузулинидами закрепилось обобщенное название «специализированные». За последние годы подобное явление отмечено и у турнейеллид раннего турне и позднего девона. Н. С. Лебедевой (1956) был установлен новый турнейский род *Klubovella* с ранней частью спирально-свернутой и поздней — выпрямленной. Некоторые исследователи объясняют выпрямление раковины реакцией организма на воздействие внешней среды (спокойная вода с быстрым осадконакоплением) и потому этот признак, как полагают они, не должен иметь таксономического значения. Самостоятельность турнейских родов с выпрямленной раковиной оспаривается О. А. Липиной (1965), Е. А. Рейтлингер (1961), Н. Е. Бражниковой (1962), тогда как за визейскими, с близким строением, неоспоримо утвердилось родовое значение. Все это невольно заставляет задуматься исследователя о правильности такого решения и со всей пристрастностью проследить этот признак и определить его таксономическое значение.

Развертывание и выпрямление спирально-свернутых форм наблюдается у самых разнообразных групп животного царства и особенно у головоногих. Л. Ш. Давиташвили (1949) в своем учебнике «Курс палеонтологии» отмечает, что некоторые наутилоидеи при переходе к пассивному плаванию изменили форму раковины. Наутилоиден с короткими прямыми раковинами встречаются от силура до карбона. Высказывается мысль, что, по-видимому, такие животные плавали почти в вертикальном положении, головою вниз и задней частью раковины вверх, подбирая пищу со дна или близ дна и едва ли могли быть ползающими, так как

устье у них расположено как раз против спирально завитой части. Подобные формы известны среди современных головоногих из подкласса Endocochlia (род *Spirula*).

Вопрос об экологии животных с такими своеобразными раковинами далек от окончательного решения, но Л. Ш. Давиташвили не склонен объяснять их вырождением, так как эти формы претерпели значительное филогенетическое развитие и распространены на широких пространствах. Как полагает Л. Ш. Давиташвили ... «Нельзя считать, что спирально-свернутая симметричная раковина есть какой-то идеал, какая-то норма, верх совершенства при всяких условиях. При определенном образе жизни (нектонном) и на определенном этапе развития такой тип раковины, пожалуй, является наилучшим, самым совершенным, но при некотором изменении образа жизни такая раковина может оказаться менее приспособленной, чем раковина более или менее развернутая или улитковидная» (Давиташвили, 1949 стр. 345). В отношении некоторых специализированных фузулинид, как-то: рейхелин, кодонофузиелл, лянчехитов, Э. Я. Левен (1967) допускает планктонный образ жизни, что делало их менее зависимыми от изменений среды и способствовало широкому расселению.

К. В. Миклухо-Маклай (1954) различает среди форминифер поздней перми три экологические группы: бентосные, планктонные и прикрепленные. Развернутые формы *Reichelina* и *Codonofusiella* она относит к планктонным. Н. Е. Бражникова (1962) считает, что появление выпрямленных форм связано с изменением среды, а «перенаселенность» и недостаток «пищевых ресурсов» способствовали усиленному формообразованию. Выпрямленные формы имели преимущество, так как могли приподниматься над «природным» слоем и тем самым получали пищу из более высоких слоев. Следовательно, в противовес Э. Я. Левену, она допускает, что эти формы не были планктонными.

Насколько правы эти авторы, нам судить трудно, но высказанные ими соображения проливают свет на экологию других групп. Мы далеки от того, чтобы сделать какие-либо выводы об образе жизни последних, а попытаемся лишь доказать, что раскручивание спирали является существенным таксономическим признаком. Недооценка его приводит иногда к неверным представлениям о систематике отдельных групп, что особенно наглядно видно на примере раннекаменноугольных форминифер. В связи с этим мы остановимся подробнее на их рассмотрении.

О систематике выпрямленных форм более четко высказалась О. А. Липина (1965). Она отмечает, что выпрямление форм происходит в определенные периоды, при определенных условиях, в разных филогенетических ветвях, при этом могут выпрямляться не только роды, но и формы разных видов одного рода. Присоединяясь к мнению В. Покорного (Pokorny, 1958) и Е. А. Рейтлингер (1961), она выделяет среди квазиэнотир условно морфологические подроды. Выпрямляющиеся формы разделяются ею по стадиям их развития. На первой стадии в пределах вида наблюдается резкое увеличение высоты последней камеры, иногда распрямление сопровождается появлением ситовидного устья. Эту стадию О. А. Липина обозначает прибавлением к виду «forma recta», например, *Septatournayella lebedevae* Pojarkov *recta*. Вторая стадия — развернутая часть вполне оформилась (развернуто не менее двух камер), раковину можно назвать биморфной. Такие формы предлагается классифицировать как условно морфологический подрод, например, *Rectoseptatournayella, Rectoseptaglomospiranella*. О. А. Липина отмечает: «В этой стадии разворачивания можно еще различить развернувшийся род и часто вид. Большинство видов описываемых подродов представляет собой слепые ветви и обычно лишь один какой-то вид из них эволюционирует дальше» (Липина, 1965, стр. 15). На третьей стадии появляется новый род. На

этой стадии уже невозможно различить вид и часто трудно различить род, от которого произошла данная форма.

Новый признак «биморфность», как подчеркивает О. А. Липина, появился в конечной стадии старого рода. Близкого взгляда придерживается и Н. Е. Бражникова (1962), учитывая «количественную сторону», она относит к подроду *Klubovella* лишь особи полностью сформировавшиеся, с сильно развитой выпрямленной частью, состоящие из четырех-пяти и более камер. Здесь не следует забывать, что в подсчете камер легко можно допустить ошибку, так как мы обычно не располагаем выделенными из породы раковинами, а имеем дело со шлифами.

Такой формально-логический подход к развитию выпрямленных форм, когда предпочтение отдается количественному признаку, нам кажется неправильным.

Мы считаем, что появление существенно нового признака в конечной стадии развития старого рода уже свидетельствует о новых качественных изменениях и характерен для нового рода, тогда как количественное нарастание камер выпрямленной части дает право распознавать виды или единицы более низкого ранга.

Неоспоримым является происхождение *Birectochernyshinella* (табл. I, фиг. 8) от *Chernyshinella* (табл. I, фиг. 6, 7). Развитие раковин этих родов шло по способу надставки стадий и момент появления нового родового признака соответствует появлению первых камер выпрямленной части, т. е. «forma recta» в понимании О. А. Липиной.

На этой стадии можно видеть не только выпрямление спирали, но и усложнение устья. Не вызывает сомнений, что процесс выпрямления был длительным и сложным, так как помимо раскручивания спирали шла перестройка камер, устья, усложнялись септы и т. д. Мы полагаем, что этот признак, обеспечивающий продолжительность жизни организма, несомненно имеет важное таксономическое значение.

Поскольку *Chernyshinella* появились раньше (по нашим данным с зоны Wocklumeria на Южном Урале и в Казахстане), а *Birectochernyshinella* позднее (с упинского времени, по данным некоторых исследователей, и с черепетского на Южном Урале), то этим подтверждается самостоятельность этих родов. В 1965 г. О. А. Липина пересмотрела систематику надсемейства Tournayellidea, значительно расширила объем семейств, подсемейств и родов, уточнив их филогенетические связи. Объем рода *Chernyshinella* ею был расширен и в его состав включены четыре подрода: *Eochernyshinella, Chernyshinella, Rectochernyshinella* и *Birectochernyshinella.* Два последних подрода, т. е. *Rectochernyshinella* и *Birectochernyshinella,* рассматриваются как условно морфологические.

К ректочернышинеллам были отнесены виды, имеющие биморфную раковину, напоминающие виды рода *Ammobaculites* с ранним спирально-плоскостным отделом и поздним выпрямленным однорядным. Двурядное строение и тонкозернистая карбонатная стенка биректочернышинелл существенно отличают их от ректочернышинелл. Выпрямленная часть биректочернышинелл приблизительно равна по объему спирально свернутой, иногда немного больше или меньше. Этот подрод, согласно представлениям О. А. Липиной, включает виды *Spiroplectammina mirabilis* Lipina, *S. spinosa* Lipina, *S. albita* Durk.

В примечании к описанию подрода сказано, что он является переходной ступенью к роду *Palaeospiroplectammina.* В качестве типового вида рода *Palaeospiroplectammina* выбран вид *Spiroplectammina tschernyshinensis* Lipina (табл. I, фиг. 9). Род *Paleospiroplectamina*, по мнению О. А. Липиной, почти идентичен подроду *Birectochernyshinella,* отличаясь от него лишь большим объемом прямолинейной части. К данному роду отнесены виды: *Spiroplectammina tschernyshinensis* Lipina, *S. parva* N. Tchern., *S. guttula* Malakh., *S. mellina* Malakh., *S.? sibirica* Lebed.

Мы вполне согласны с О. А. Липиной в том, что виды подрода *Birectochernushinella* и рода *Palaeospiroplectammina* близки, так как они происходят от одного рода *Chernyshinella*. Скелет их построен по одному типу и отличаются они друг от друга числом камер двухрядной части, в силу чего поздний отдел раковины может быть равным спиральной, меньше ее или больше. Количественный признак, как мы полагаем, не является родовым и следовательно между подродом *Birectochernyshinella* и родом *Palaesopiroplectammina* можно поставить знак равенства. Однако нельзя согласиться с О. А. Липиной, что можно присоединить к роду *Palaeospiroplectammina* вид *Palaeotextularia divera* N. Tchern.

Прежде всего, он не связан с родом *Chernyshinella* и его раковины имеют другое строение начальной стадии (камеры, а не псевдокамеры), а толстая грубозернистая агглютинированная стенка отличает его от турнейских «спироплектаммин», перечисленных выше. Мы считаем, что этот вид близок к видам *Spiroplectammina,* впервые установленным и описанным из меловых отложений Англии. Это подтверждается и тем, что в палеозое известны достоверные спироплектаммины из позднего и среднего карбона, а также из перми; таким образом, нахождение их в ранневизейских осадках вполне закономерно. С нашей точки зрения, *Palaeotextularia diversa* N. Tchern. надлежит отделить и выделить новый род, взяв этот вид в качестве типового вида, считая, что виды нового рода являются предковыми формами более поздних спироплектаммин.

К роду *Birectochernyshinella* в нашем понимании следует отнести виды *Spiroplectammina mirabilis* Lipina, *S. tschernyshinensis* Lipina, *S. guttula* Lipina, *S. parva* N. Tchern., *S. spinosa* Lipina, *S. mellina* Malakh., *S. brevicula* Conil, *S. tarda* Conil, *Rectochernyshinella mutila* Ganel., *R. bifida* Ganel.

Весьма интересной и заслуживающей особого внимания является группа эндотирид, появившаяся еще в позднедевонское время (пролобитовая и клименевая зоны). Из них мы рассмотрим три рода: *Eoendothyra* M. Maklay, 1960 (табл. I, фиг. 1, 2); *Quasiendothyra* Rauser, 1948 (табл. I, фиг. 3); *Klubovella* Lebedeva, 1956 (табл. I, фиг. 4, 5).

Относительно самостоятельности каждого из этих родов не существует единой точки зрения. Почти все виды, составляющие эти роды (за исключением представителей рода *Eoendothyra*) целиком вымерли на рубеже лытвинского (этренского) и малевско-упинского времени.

Наше представление об объеме этих родов совпадает с таковым А. Д. Миклухо-Маклая (1960), и мы так же, как и он в качестве типового вида рода *Eoendothyra* принимаем вид *Endothyra communis* Rauser (табл. 3, фиг. 2), а типовым видом рода *Quasiendothyra* считаем *Endothyra kobeitusana* Rauser (табл. I. фиг. 3), но не согласны с А. Д. Миклухо-Маклаем в отношении принадлежности их к подсемейству Loeblichinae и относим, следуя за другими исследователями, к подсемейству Quasiendothyrinae.

Д. М. Раузер-Черноусова (1948), установившая род *Quasiendothyra,* не видела существенных различий между видами *Endothyra communis* и *Endothyra kobeitusana,* которые позволили бы отнести их к разным родам. Согласно ее представлениям, *Endothyra kobeitusana* отличается от *Endothyra communis* более резко выраженной симметричностью и эволютностью оборотов, более крупными размерами, более узкой апертурой и более постоянными хоматами, что, по ее мнению, не выходит за пределы видовых отличий. Е. А. Рейтлингер (1961) группу *Endothyra communis* включает в род *Quasiendothyra* и рассматривает ее как раннюю стадию развития этого рода и считает, что по существу отличие между этой группой и квазиендотирами заключается только в количественных показателях. Н. Е. Бражникова (1962), следуя за Е. А. Рейтлингер, принимает род *Quasiendothyra* в широком объеме. К этому роду относятся

не только дисковидные, в большей степени эволютные раковины, но и формы наутилоидные, иногда с очень слабо выраженной эволютностью, характеризующиеся мощными хоматами и нередко с отчетливым стекловато-лучистым слоем на внутренней поверхности раковины. В отношении выпрямления форм и ситовидного устья высказывается вполне определенное мнение, что эти признаки не выходят за пределы видовой или внутривидовой изменчивости.

Наши исследования (Ганелина, 1966; Лебедева, 1956 и др.) подтвердили, что виды рода *Eoendothyra* имеют примитивное строение, появляются еще в пролобитовое время фаменского века и представлены рядом видов, имеющих примитивное строение. Стенка у них однослойная, тонкозернистая, тонкая, навивание спирали обычно резко смещенное, реже спирально-плоскостное, эволютное в последних оборотах, хоматы небольшие, но отчетливые, в ранней стадии обычно псевдокамеры, в поздней — хорошо выраженные камеры. Развитие эоэндотир шло в направлении усложнения скелета и увеличения общих размеров. Наиболее прогрессивными признаками оказались строение стенки (однослойная у *Eoendothyra* и двухслойная с радиально-лучистым слоем у *Quasiendothyra*), увеличение высоты спирали, большая эволютность, укрупнение хомат, совершенствование камер (у *Eoendothyra* в ранней стадии обычно псевдокамеры) и септ (утолщенные, грушевидные в сечениях у *Quasiendothyra*), увеличение общих размеров. Род *Klubovella*, в нашем представлении, является непосредственным ответвлением от рода *Quasiendothyra* и на первых стадиях развития обнаруживает признаки последнего.

Виды родов *Quasiendothyra* и *Klubovella* стоят на более высокой ступени развития, нежели *Eoendothyra*, от которого они произошли, что подтверждается их более поздним появлением во времени. Все три рода представляют один генетический ряд *Eoendothyra — Quasiendothyra — Klubovella*.

Конец этренского времени знаменуется вымиранием *Quasiendothyra* и *Klubovella*. Последний из них характеризует конечный этап, завершающий развитие ветви квазиэндотирид. Только предковый род *Eoendothyra*, являющийся самым примитивным представителем этой группы, заканчивает свое существование в первой половине визе. Потомками его явились виды, ранее относимые многими к роду *Quasiendothyra*.

Что касается визейских родов с выпрямленной раковиной, таких как *Pseudolituotubella* (табл. II, фиг. 4), *Lituotubella* (табл. II, фиг. 5), генетически связанных с турнейским родом *Glomospiranella* (табл. I, фиг. 10, 11), а также *Forshia* (табл. II, фиг. 2), *Forshiella* (табл. II, фиг. 3), ведущих свое начало, по-видимому, от родов *Tournayella, Mstinia* (табл. II, фиг. 1) и *Haplophragmella* [табл. II, фиг. 6), корни которых остаются не совсем ясными, то самостоятельность их никем не оспаривается, а потому мы не будем на них останавливаться подробно.

Развитие ветвей с выпрямленной раковиной шло в направлении усложнения устья выпрямленной части, совершенствования ее камер и септ, а также увеличения общих размеров. Продолжительность существования развернутых форм растянулась почти на весь визейский век.

Признаку «выпрямления» раковин у пермских фораминифер придается важное таксономическое значение. Всеми исследователями этот признак расценивается как родовой. Больше того, даже полуразвернутое навивание спирали, характерное для некоторых родов, например, *Sichotenella*, *Pseudokahlerina* и другие, является ведущим родовым признаком.

Любопытно отметить, что наряду с выпрямлением спирали у развернутых фузулинидей наблюдается на поздней стадии изменение и некоторых других признаков, как-то: усложнение складчатости (*Codonofu-*

siella, табл. III, фиг. 10, табл. IV, фиг. 1; *Lantschichites*, табл. IV, фиг. 2, 3), появление в последнем обороте интенсивной складчатости (*Parareichelina*, табл. III, фиг. 5, 6), более отчетливая дифференциация стенки (*Sichotenella,* табл. III, фиг. 7, 8; *Codonofusiella, Lantschichites*); и т. д. Все это, несомненно, свидетельствует о более высокой организации по сравнению с таковой предков.

Выпрямление спирали, как и у каменноугольных форм, наблюдается у многих пермских форминифер, но особенно этот признак характерен для фузулинидей. Он проявляется во многих филогенетических ветвях, знаменуя собой высокую специализацию, приведшую в дальнейшем, вследствие резко изменившихся условий, к полному и быстрому вымиранию этих групп.

В ранней перми выпрямление раковины отчетливо наблюдается лишь у представителей рода *Nipponitella* Hanzawa, 1938 (табл. III, фиг. 1, 2). Этот род относится к группе тритицитов, наиболее близок к роду *Darvasites* A. M.-Maclay, 1957 и представляет собой уклоняющуюся и несомненно более высоко организованную, боковую ветвь филогенетического звена *Triticites — Nipponitella.*

Род *Nipponitella* Hanzawa, 1938 характеризуется удлиненно-овальной или сигаровидной раковиной, складчатостью септ, сходной с таковой *Darvasites* или *Nagatoella*, слабо развитыми хоматами, грубо альвеолярной стенкой и резким выпрямлением спирали в последнем обороте. Распространен на ограниченной площади, пока известен только в разрезах нижней перми Японии и приурочен к нижней половине серии *Sakomotozawa* [1].

Несравненно более широким распространением выпрямленные фузулиниды пользуются в поздней перми. Они представлены разнообразным комплексом форм, относящихся к трем семействам: Ozawainellidae, Schubertellinidae и Verbeekinidae. Особенно многочисленны Ozawainellidae и Schubertellinidae. Уже в начале поздней перми указанные фузулиниды образуют обширные ветвистые пучки, быстро расселяются на большие расстояния и во второй половине поздней перми внезапно вымирают и только лишь некоторые из них продолжают свое существование почти до конца пермской эпохи.

Из озаваинеллид наиболее просто устроенными являются сихотенеллы; они весьма напоминают озаваинелл (табл. III, фиг. 3) и лишь в конечной стадии приобретают существенно отличные признаки, позволяющие рассматривать их как сихотенеллы, которые несомненно представляют собой более высокую ступень в развитии филогенетической ветви семейства озаваинеллид. Особо характерным признаком для этого рода является быстрое раскручивание спирали последнего оборота, форма его перегородок (дугообразноизогнутые) и четко дифференцированная стенка с довольно толстой, но тусклой диафанотекой в последней стадии формирования раковин. Сихотонеллы весьма характерны для поздней перми, не исключена возможность, что первые представители их появились еще в конце ранней перми, но все они исчезли к концу первой половины или в начале второй половины поздней перми, что примерно соответствует концу времени «Metadoliolina lepida» по М. И. Сосниной (1968). В видовом отношении они разнообразны, распространены в области Тетиса и особенно многочисленны в Южном Приморье Дальнего Востока. Далее следуют *Reichelina* (табл. III, фиг. 4) и завершающим

---

[1] Указания некоторых исследователей на распространение представителей рода *Nipponitella* в поздней перми является ошибочным. Известный в литературе позднепермский вид *Nipponitella ussurica* A. D. M.-Maclay по всем своим признакам отвечает роду *Codonofusiella.*

звеном филогенетической ветви *Ozawainella — Sichotenella — Reichelina* являются *Parareichelina.*

Последние два рода очень сходны между собой, они имеют тонкую веерообразно развернутую раковину, состоящую из маленькой озаваинелловидной спирально свернутой части и выпрямленного последнего оборота, по высоте превышающего в полтора-два, а иногда в три-четыре раза максимальный диаметр спирально свернутого отдела.

Различия между этими родами проявляются в широте развертывания спирали и складчатости септ развернутого оборота: у *Parareichelina* септы выпрямленного отдела интенсивно складчаты, тогда как у *Reichelina* они прямые или слегка складчатые. Оба рода представляют собой высоко специализированные формы, появились они, по-видимому, одновременно в первой половине поздней перми, быстро достигли максимального расцвета и в конце поздней перми полностью вымерли.

Рейхелины широко распространены. Раковины их известны из многих разрезов поздней перми области Тетиса (Япония, Китай, Индокитай, Дальний Восток, СССР, Вьетнам, Средняя Азия, Кавказ, Турция, Греция, Югославия, Северная Америка и т. д.). Парарейхелины известны пока только из двух регионов — Дальнего Востока и Кавказа, но, судя по литературным данным, представители этого рода встречаются и в других районах области Тетиса под родовым названием *Reichelina.*

По разнообразию видов и широте расселения шубертеллиниды не уступают озаваннеллинидам.

Среди семейства Schubertellinidae с выпрямленным (развернутым) оборотом известны представители трех родов: *Codonofusiella, Lantschichites* и *Paradoxiella* (табл. IV, фиг. 4, 5). Наиболее примитивными из них являются *Codonofusiella.* Они характеризуются сравнительно небольшими размерами, веретенообразной формой раковины, отчетливо выраженными хоматами (в продольном сечении, как правило, субквадратные или полукруглые) и более ясно дифференцированной стенкой в последнем обороте. *Codonofusiella* скорее всего произошли от раннепермского рода *Boultonia* (табл. III, фиг. 9).

Представители рода *Lantschichites* по строению очень сходны с *Codonofusiella*, но отличаются от них более крупными размерами, бо́льшим отношением длины к диаметру (спирально свернутый отдел), более интенсивной складчатостью септ и слабо развитыми хоматами, которые наблюдаются обычно лишь в начальных оборотах, а затем полностью редуцируются. Этот род, по-видимому, является завершающим звеном в филогенетической ветви *Boultonia — Codonofusiella.*

Сложно устроенными и высокоспециализированными среди выпрямленных шубертеллинид являются представители рода *Paradoxiella.* В спирально свернутом отделе они не отличимы от кодонофузиелл, но в конечной стадии своего развития достигают высокой организации. Очень характерным для них является строение последнего оборота, развертывание спирали в виде широкого раструба и интенсивная складчатость септ на всем протяжении раструба. *Paradoxiella,* по-видимому, произошли непосредственно от *Codonofusiella,* представляя собой боковую слепую ветвь.

В целом для всех трех родов выпрямленных шубертеллинид характерно также наличие в последнем обороте куникул и на этой стадии развития наиболее отчетливо выраженной дифференциации стенки.

Представители рода *Codonofusiella* широко распространены в области Тетиса. Они известны почти отовсюду, где развиты морские карбонатные фации верхней перми. Появились они в начале поздней перми, характерны для формации Кэптен (Capitan) Северной Америки, известняков Маукоу Китая, зоны Metadoliolina lepida Дальнего Востока СССР. Местами являются зональными в более высокой части разреза

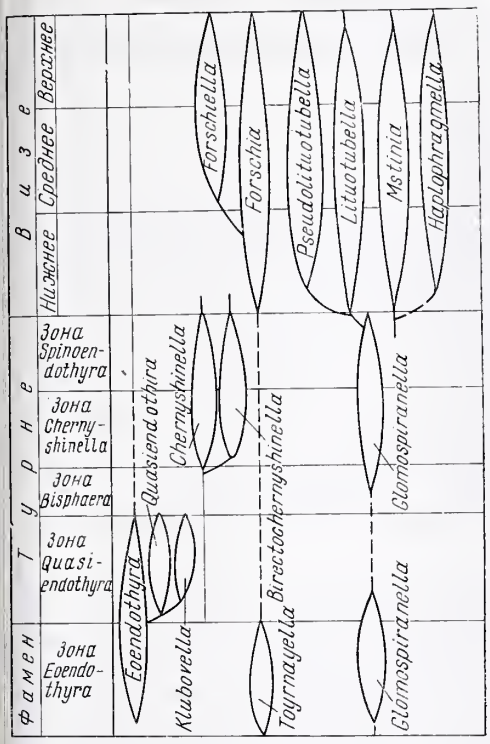


Рис. 1. Распространение некоторых выпрямленных фораминифер в раннем карбоне

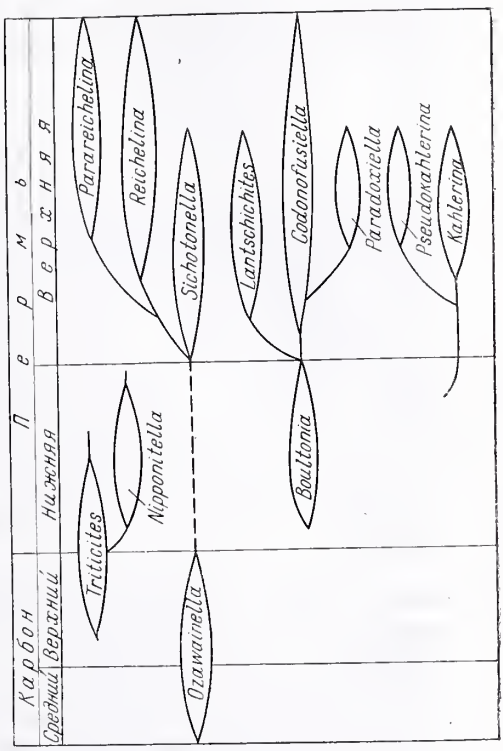


Рис. 2. Распространение некоторых выпрямленных фораминифер в перми

верхней перми (зоны Reichelina и Codonofusiella Южного Китая). В экологическом отношении *Codonofusiella* не очень прихотливы. Встречаются в фораминиферовых, мшанковых, детритусовых и других разностях известняков. В видовом отношении разнообразны.

Лянчихиты менее обильны и разнообразны. Они приурочены к нижнему отделу верхней перми, известны из разрезов Северной Америки, Китая, Японии, Дальнего Востока (откуда они определялись под родовым названием *Paraboultonia*).

Paradoxiella изучены значительно слабее. Установлено всего два вида в разрезах верхней перми Северной Америки (верхняя часть гвадалупского яруса) и Японии; весьма вероятны они и для поздней перми Дальнего Востока, Китая и других областей Тетиса. По-видимому, представители рода *Paradoxiella* характерны для очень ограниченного стратиграфического интервала, соответствующего, возможно, лишь верхней части нижнего подотдела поздней перми.

Из развернутых форм семейства Verbeekinidae можно отметить лишь один род *Pseudokahlerina* (табл. IV, фиг. 7, 8). Этот род представляет собой завершающее звено в филогенетической ветви *Zarodella — Kahlerina*. По своему строению *Pseudokahlerina* близка к *Kahlerina* (табл. IV, фиг. 6), но существенно отличается от последней более сжатой по оси навивания раковиной, быстрым раскручиванием спирали последнего оборота и дугообразно изогнутыми септами в конечной стадии роста.

Псевдокалерины известны пока только на территории Южного Приморья. Среди них установлено пять видов. Они характерны для узкого

интервала времени, соответствующего, по-видимому, нижнему подъярусу верхней перми.

Распределение родов во времени, имеющих выпрямление раковин, показано на рис. 1 и 2.

ВЫВОДЫ

Признак выпрямления раковины имеет большое таксономическое значение и должен рассматриваться как родовой. Развитие выпрямленных форм происходит по способу надставки и ранняя стадия по сравнению с поздней является менее сложно построенной.

В отличие от ранней стадии, в поздней мы наблюдаем более отчетливую дифференциацию стенки (*Klubovella, Codonofusiella, Sichotonella* и др.), усложнение устья (ситовидное), отчетливо выраженные камеры (как, например, у *Birectochernyshinella* в ранней — псевдокамеры, в поздней — камеры), усложнение септ (дугообразно изогнутые — *Birectochernyshinella, Klubovella, Parareichelina, Sichotonella*), утолщение концов септ (*Klubovella, Sichotonella* и др.), появление складчатости (*Parareichelina*), усиление складчатости (*Codonofusiella, Lantschichites, Paradoxiella*).

Почти все выпрямленные формы, по сравнению со своими предками, имеют крупные размеры. Подтверждением родовой самостоятельности выпрямленных форм служит и то, что они приурочены к сравнительно небольшим интервалам времени и расселялись на обширной территории.

Мы согласны с О. А. Липиной и другими исследователями, что появление выпрямленных форм происходит в определенные периоды времени — в конце различных филогенетических ветвей и, по нашему мнению, эти формы представляют собой завершающий этап филогенеза.

ЛИТЕРАТУРА

Бражникова Н. Е. 1962. *Quasiendothyra* и близкие к ним формы из нижнего карбона Донецкого бассейна и других районов Украины.— Труды ИГН АН УССР, вып. 44.

Бражникова Н. Е., Ростовцева Л. Ф. 1966. Фораминиферы. В кн.: Фауна низов турне (зоны C^t_1 а) Донецкого бассейна.— Труды ИГН АН УССР.

Вдовенко М. В. 1967. Некоторые представители Endothyridae, Tournayellidae и Lituolidae из нижневизейских отложений Большого Донбасса.— Труды ИГН АН УССР.

Ганелина Р. А. 1956. Фораминиферы визейских отложений северо-западных районов Подмосковной котловины.— Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 98.

Ганелина Р. А. 1966. Фораминиферы турнейских и нижневизейских отложений некоторых районов Камско-Кинельской впадины.— Труды ВНИГРИ, вып. 50. Микрофауна СССР, сб. XIV.

Давиташвили Л. Ш. 1949. Курс палеонтологии. Госгеолиздат.

Дуркина А. В. 1959. Фораминиферы нижнекаменноугольных отложений Тимано-Печорской провинции.— Микрофауна СССР, сб. X. Труды ВНИГРИ, вып. 136.

Лебедева Н. С. 1956. Фораминиферы этренских отложений Тенгизской впадины.— Микрофауна СССР, сб. VIII. Труды ВНИГРИ, вып. 98.

Левен Э. Я. 1967. Стратиграфия и фузулинды пермских отложений Памира.— Труды ИГН АН СССР, вып. 167.

Липина О. А. 1948. Фораминиферы чернышинской свиты турнейского яруса подмосковного нижнего карбона.— Труды ИГН АН СССР, вып. 62, геол. серия (№ 19).

Липина О. А. 1955. Фораминиферы турнейского яруса и верхней части девона Волго-Уральской области и западного склона Среднего Урала.— Труды ИГН АН СССР, вып. 163.

Липина О. А. 1960. Фораминиферы турнейских отложений Русской платформы и Урала.— Международн. конгр., XXI сессия, докл. советских геологов, проблема 6, дочетвертичная микропалеонтология. Госгеолтехиздат.

Липина О. А. 1965. Систематика турнейеллид.— Труды ГИН АН СССР, вып. 130.

Миклухо-Маклай А. Д. 1960. Новые раннекаменноугольные эндотириды. В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР, ВСЕГЕИ, ч. 1. Госгеолтехиздат.

Миклухо-Маклай К. В. 1954. Фораминиферы верхнепермских отложений Северного Кавказа.— Труды ВСЕГЕИ. Госгеолтехиздат.

Раузер-Черноусова Д. М. 1948. Материалы к фауне фораминифер каменноугольных отложений Центрального Казахстана.— Труды ИГН АН СССР, вып. 66, геол. серия (№ 21).
Рейтлингер Е. А. 1961. Некоторые вопросы систематики квазиэндотир.— Вопр. микропалеонтол., вып. 5.
Соснина М. И. 1968. Новые позднепермские фузулиниды Сихотэ-Алиня. В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. ВСЕГЕИ, вып. II, ч. 1. Изд-во «Недра».
Hanzawa Sh. 1938. An aberrant type of the Fusulinidae from the Kitakami mountainland North-Eastern Japan.— Proc. Imp. Acad. Tokyo, **14**, N 7.
Pokorny V. L. 1958. Grundzüge der zoologischen Micropalaeontologie. Bd. 1. Berlin.
Skinner J. W., Wilde G. L. 1954. The Fusulinid subfamily Boultoniinae.— Journ. Paleontol., 28, N 4.
Skinner J. W., Wilde G. L. 1955. New Fusulinids from the Permian of West Texas.— Journ. Paleontol., **29**, N 6.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 15 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1972 г.

М. В. ВДОВЕНКО

(Институт геологических наук АН УССР)

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СИСТЕМАТИКЕ, МОРФОЛОГИИ И ФИЛОГЕНИИ СЕМЕЙСТВА LOEBLICHIIDAE

В 1955 г. Каммингсом (Cummings, 1955) в семействе Endothyridae было выделено подсемейство Loeblichiinae с одним родом Loeblichia, А. Д. Миклухо-Маклай в 1963 г. включил в него два рода — *Eoendothyra* и *Quasiendothyra*. В 1964 г. Леблик и Тэппен (Loeblich, Tappan) отнесли к этому подсемейству помимо лебличий роды *Eocristellaria, Robuloides, Rhenothyra* и *Nanicella,* руководствуясь, по-видимому, сходством формы раковин этих родов.

В 1961 г. Е. А. Рейтлингер и С. Е. Розовская одновременно и независимо друг от друга выделили в семействе Endothyridae новое подсемейство Quasiendothyrinae, принимая его в различном объеме. Рейтлингер отнесла к нему только род *Quasiendothyra*. Розовская включила в данное подсемейство роды *Quasiendothyra, Planoendothyra* и *Loeblichia,* а позже (1963 г.) возвела это подсемейство в ранг семейства Quasiendothyridae, расширив его объем за счет родов *Dainella, Endostaffella* и условно *Paraendothyra*. Правильность объединения этих родов в одно семейство подтверждается выводом о близких генетических связях между ними, сделанным С. Е. Розовской (1963). Тем не менее, по праву приоритета семейство Quasiendothyridae Rosovskaja, 1963, является младшим синонимом семейства Loeblichiidae Cummings, 1955 nom trans.

Описанные Н. Е. Бражниковой (1962) некоторые представители родов *Quasiendothyra, Loeblichia* и новый род *Dainella* из нижнего карбона Украины были отнесены ею к подсемейству Quasiendothyrinae семейства Endothyridae в объеме, предложенном С. Е. Розовской (1961). В этой же работе рассматривались вопросы филогенетических связей и стратиграфического распространения указанных родов на территории УССР.

В настоящей работе семейство Loeblichidae принимается почти целиком в том объеме, который предлагает Розовская для семейства Quasiendothyridae. Исключение составляет род *Paraendothyra* N. Tchern., который не включается в данное семейство ввиду недостаточной обоснованности его систематических признаков. Так, один из основных признаков рода *Paraendothyra* — срединное устье, понимается различными исследователями неоднозначно (Ганелина, 1966; Богуш, Юферев, 1966; Conil, Lys, 1968).

Бесспорно можно согласиться с Рейтлингер, предложившей в 1964 г. выделить в пределах семейства Loeblichiidae Cummings, 1955, помимо подсемейства Quasiendothyrinae подсемейство Loeblichiinae Cummings, 1955. Подсемейство Loeblichiinae Gummings, 1955 мы считаем возможным рассматривать в объеме родов *Loeblichia, Planoendothyra, Dainella, Paradainella* и, вероятно, *Endostaffella.*

Монографическое изучение большого материала по ранневизейским фораминиферам, проведенное автором статьи в последние годы, а также использование литературных данных позволило уточнить некоторые вопросы систематики, морфологии и филогении семейства Loeblichidae.

Наиболее важным, из указанных С. Е. Розовской, морфологическим признаком высокого систематического ранга (для всего семейства) следует считать в первую очередь своеобразные дополнительные отложения, образующие псевдохоматы или хоматы и иногда выстилающие и заполняющие боковые части камер. Характер навивания спирали — преимущественно родовой признак (*Dainella, Planoendothyra* и др.). Форма раковины может быть одним из родовых признаков (*Loeblichia*), а также видовых и более низкого таксономического ранга. Изменение высоты спирали, характер периферии, размеры относятся в основном к видовым и признакам более низких систематических категорий.

Таким образом, как уже отмечалось многими исследователями, таксономический ранг одних и тех же морфологических признаков может быть различным. В процессе развития его систематическое значение изменяется. Зависимость этого явления от этапности филогенетического развития отмечалась Е. А. Рейтлингер (1961), О. А. Липиной (1965) при изучении турнейеллид и другими исследователями.

РАЗВИТИЕ И ФИЛОГЕНИЯ РАННЕВИЗЕЙСКИХ LOEBLICHIIDAE

Наиболее древними среди изученных лебличиид являются квазиэндотиры. В Большом Донбассе они известны с самых низов турне и исчезают в конце раннего турне. С ними тесно связаны планоэндотиры, появившиеся, в основном, в позднем турне (рис. 1). Последние в свою очередь дают начало первым лебличиям (подроду *Urbanella*), о чем свидетельствует значительное сходство их морфологических признаков и наличие между ними переходных форм [*Planoendothyra? paralella* (Brazhn.) и др.]. Урбанеллы известны с верхов турне и относительно широко распространены в нижневизейских отложениях. В верхнем визе — намюре появляются типичные лёбличии. Их приуроченность к глинистым фациям проявляется более резко, чем у древних урбанелл. Так, ранне-средневизейские урбанеллы встречаются как в глинистых, так и в относительно чистых известняках без или почти без терригенных примесей. У обнаруженных в глинах и глинистых известняках урбанелл (Подмосковный бассейн) стенка очень тонкая и тонкозернистая, у форм, встреченных в чистых известняках (Донбасс), она более толстая, мелкозернистая иногда до зернистой.

Даинеллы появляются в самом позднем турне, широко распространены во всем визейском веке и продолжают встречаться еще в раннем намюре. Среди многочисленных ранневизейских даинелл выделяются две ветви — крупных *D. chomatica* Dain, *D. elegantula* Brazh. и др. и мелких даинелл *D. micula* Post., *D. callosa* Vdov., *D. angusta* Vdov. и др. (Вдовенко, 1972).

Эволюция мелких даинелл в отличие от крупных, заканчивающих свое развитие в средневизейское время (Бражникова, 1962), шла иным путем. Они, по всей вероятности, образовали самостоятельную ветвь,

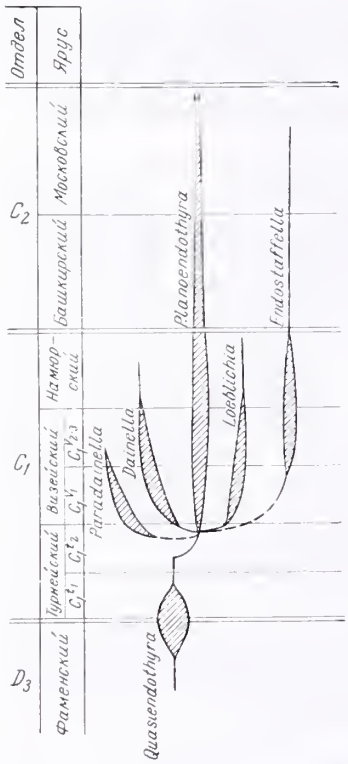


Рис. 1. Схема филогенетического развития семейства Loeblichiidae

давшую начало группе близких поздневизейских — ранненамюрских *Dainella efremovi* Vdov. et Rost. Повышенная способность стенки к перекристаллизации, характеризующая поздневизейских даинелл, изредка наблюдалась и у ранневизейских мелких даинелл; этот признак сближает их с лебличиями.

Эндоштаффеллы в Большом Донбассе отмечаются, начиная с подзоны $C_1^V f_1$. В вышележащих верхневизейских отложениях они уже широко распространены.

Происхождение даинелл нам кажется более вероятным от планоэндотир, как это отмечают Н. Е. Бражникова (1962) и Е. А. Рейтлингер (1963), а не от квазиэндотир (Розовская, 1963), расцвет которых падает на раннее турне. При этом не нарушается преемственность во времени между планоэндотирами и даннеллами. Эндоштаффеллы, по-видимому, произошли от урбанелл [1], с которыми их сближает значительное морфологическое сходство, а не от планоэндотир, как показано на схеме С. Е. Розовской (1963). Новый род *Paradainella,* выделенный Н. Е. Бражниковой (Айзенверг, Бражникова и др., 1971), по всей вероятности, также генетически связан с планоэндотирами. Он известен в Донбассе в позднем турне и раннем визе ($C_1^t d — C_1^V d$).

Таким образом, установленные Е. А. Рейтлингер (1958, 1963) и Н. Е. Бражниковой (1962) родственные связи, существовавшие между отдельными родами семейства, подтверждаются в данной работе. Внесены некоторые уточнения и дополнения, касающиеся, в основном, продолжительности существования отдельных родов на территории Большого Донбасса.

Изучение онтогенеза отдельных видов планоэндотир, урбанелл и других близких форм позволило нам обнаружить у многих экземпляров на ранней стадии развития неустойчивую, зачаточную септацию (пережимы или псевдосепты), характерную для турнейеллид, в частности, для септагломоспиранелл, а иногда и близкое к клубкообразному навивание ранних оборотов (*Urbanella urbana vacillarea*). Это обстоятельство позволяет предполагать, что семейства Tournayellidae и Loeblichiidae были генетически связаны между собой. Возможно, древние септагломоспиранеллы могли дать начало лебличиидам. О том, что появление *Quasiendothyra bella* связано с развитием рода *Septaglomospiranella* писала Е. А. Рейтлингер еще в 1961 г. (стр. 44).

Отмечаемое некоторыми исследователями (Волошинова, Рейтлингер, 1959) существование генетических связей между эндотиридами (к ним ранее относились и лебличиды) и турнейеллидами не вызывает сомнения. Так, при изучении ранневизейских эндотирид Большого Донбасса (глобоэндотиры, эоэндотиранопсисы, эндотиры) нами также было замечено, что у некоторых экземпляров, относящихся к этим родам, в ранних оборотах наблюдается зачаточная септация типа псевдосепт, а

[1] Вопросы уточнения диагноза рода *Endostaffella* и его генетических связей с другими родами требуют специального изучения.

иногда и слабых пережимов, в последующих же оборотах видны настоящие септы. Более часто псевдосепты отмечались у глобоэндотир, реже у эоэндотиранопсисов и эндотир. Нам кажется, что сохранение на ранних стадиях онтогенеза у некоторых глобоэндотир и других родов зачаточной неустойчивой септации, характерной для представителей семейства Tournayellidae, подтверждает наличие генетических связей между этими семействами. Можно предположить происхождение представителей семейства Endothyridae, как и Loeblichiidae от каких-либо древних девонских турнейеллид, возможно, септагломоспиранелл.

В связи с этим нам кажется недостаточно убедительным отнесение С. Е. Розовской (1969) семейства Quasiendothyridae к отряду Fusulinida. У ранневизейских лёбличиид (по С. Е. Розовской — квазиэндотирид) наблюдается также достаточно большое сходство с эндотиридами. Так, позднетурнейский род *Paradainella* Brazhnikova (Айзенверг, Бражникова и др., 1971), объединяет в себе признаки как даинелл, так и эндотир, а иногда и эоэндотиранопсисов. Навивание спирали у него резко колеблется (как и у даинелл), иногда в последних оборотах оно близко к плоскоспиральному, стенка в отличие от даинелловой, зернистая, форма раковины — от субсферической до овоидной, дополнительные отложения наиболее близки к даинелловым.

Малоубедительным нам кажется утверждение С. Е. Розовской (1963, 1969), что род *Planoendothyra* является непосредственным предком рода *Eostaffella*. Характер дополнительных отложений планоэндотир, представленных, помимо относительно слабо развитых псевдохомат, заполнением боковых частей камер и выстилающих наружную поверхность внутренних оборотов, эволютное навивание поздних плоско-спиральных оборотов, часто зернистая или разнозернистая стенка довольно резко отличают их от инволютных эоштаффелл с иным типом дополнительных отложений и тонкозернистой стенкой.

Эоштаффеллы, по всей вероятности, произошли от каких-то мелких турнейских эндотир с малым числом оборотов. Это, на наш взгляд, подтверждается наличием наблюдавшейся у ранневизейских (зона C_1^v а) эоштаффелл Донбасса значительной эндотироидности ранних оборотов.

ОТРЯД ENDOTHYRIDA

СЕМЕЙСТВО LOEBLICHIIDAE CUMMINGS, 1955

ПОДСЕМЕЙСТВО LOEBLICHIINAE CUMMINGS, 1955[1]

Род *Planoendothyra* Reitlinger, 1959

Endothyra: Рейтлингер, 1950, (part.), стр. 34.
Planoendothyra: Волошинова, Рейтлингер, 1959, стр. 194; Розовская, 1963, стр. 60—61; Миклухо-Маклай, 1963, стр. 187; Богуш, Юферев, 1962, стр. 123—124; 1966, стр. 143.

Типовой вид: *Endothyra aljutovica Reitlinger,* 1950, стр. 34, табл. V, фиг. 4—6; средний карбон; верейский горизонт Рязанской области.

Диагноз. Раковина уплощенная дисковидная с плоской, вогнутой или реже выступающей срединной частью, инволютная на ранней ста-

[1] Наиболее подробно в статье освещаются вопросы морфологии и систематики рода *Planoendothyra* и подрода *Urbanella*. Приведение их диагнозов и сравнение с близкими родами вызвано необходимостью уточнения их морфологических признаков, на что обращалось особое внимание в «Решениях II коллоквиума по систематике эндотироидных фораминифер» (1963).

дии и эволютная в поздней. Наружные обороты плоскоспиральные или почти плоскоспиральные, повернуты под прямым углом к внутренним, почти клубкообразно свернутым. Число оборотов до 5—6. Перегородки образуют с наружной стенкой угол около 90° или слабо скошенные (в ранних оборотах иногда наблюдаются псевдосепты). Число камер в последнем обороте до 10—12, редко 14. Стенка тонкозернистая, зернистая до разнозернистой с включением отдельных светлых зерен. Дополнительные скелетные образования заполняют боковые части камер и выстилают наружную поверхность внутренних оборотов, иногда образуют псевдохоматы [1].

Сравнение. От квазиэндотир отличается иным типом дополнительных образований (менее развитые псевдохоматы, отсутствие утолщений на краях септ над устьем, выстилание основания оборотов и боковых частей камер) и отсутствием в стенке стекловато-лучистого слоя, нередко наблюдающегося у квазиэндотир.

Основываясь на этих отличиях, трудно согласиться с авторами «Treatise on Invertebrate Paleontology» (Loeblich, Tappan, 1964), считающими роды *Quasiendothyra* и *Planoendothyra* синонимами.

От *Loeblichia* (*Urbanella*), встречающихся в одновозрастных отложениях, отличается более свободным навиванием спирали, как правило, меньшим числом камер в последнем обороте, большим колебанием оси навивания наружных и внутренних оборотов, более широкой раковиной, более толстой, часто зернистой стенкой, а также иным характером дополнительных отложений — менее четкими псевдохоматами и наличием заполнений боковых частей камер.

От эволютных эндотир отличается дополнительными образованиями (отсутствие гребней, валиков, что особенно заметно на поперечных сечениях) и характером навивания ранней (инволютная) и поздней (эволютная) частей раковины.

Замечания. В основу систематических признаков данного рода нами положена характеристика его типового вида *Planoendothyra aljutovica* (Reitl.). Поэтому наиболее важными морфологическими признаками рода мы считаем навивание спирали, в ранних оборотах повернутой под углом 90° к последующим почти плоскоспиральным или слабо смещенным, и дополнительные отложения, выраженные заполнением основания и боковых частей камер, а также наличие псевдохомат. Анализ видовых признаков рода показал, что ими как и у даинелл являются форма раковины, характер развертывания спирали в последних оборотах, соотношение спиральнозавитых и плоскоспиральных оборотов, большее или меньшее развитие дополнительных отложений и т. д.

Видовой состав. К роду *Planoendothyra* относятся следующие виды: *P. aljutovica* (Reitl.), *P. irinae* (Reitl.), *P. intermedia* (Brazhn.), *P. obscura* (Brazhn.), *P. rotai* (Dain) [синоним *P. kedrovica* (Durk.)], *Endothyra* sp. N 9 Lipina (синоним *Plectogyra menneri* Bogush et Juflr.), очень близкая к ним *P. compta* (Schlyk.), а также *P. kalmiussi* (Vdov.), *P. solida* (Vdov.). Описаны с изображением одного продольного сечения, но, по-видимому, также могут быть отнесены к планоэндотирам: *P. diserta* (Lebed.), *P. delecta* (Lebed.), *P. grata* (Lebed.), *P. grozdilovae* (Lebed.), *P. vicina* (Schlyk. et Ganel.), *P. honesta* (Schlyk.).

Виды *Quasiendothyra parallela* [2] Brazhn. и *Q. parachomatica* Lebed. к

---

[1] Диагноз рода приведен по данным Е. А. Рейтлингер (1950), Н. А. Волошиновой и Е. А. Рейтлингер (1959), С. Е. Розовской (1963) с дополнениями автора.

[2] У *Planoendothyra* (?) *parallela* (Brazhn), встреченных в большом количестве в нашем материале, наблюдалась ранняя почти клубкообразно свернутая часть, состоящая из одного-полутора оборотов, последние два-три оборота плоскоспиральные. Дополнительные отложения — типа хорошо развитых псевдохомат. Таким образом, у данного вида наблюдались признаки как планоэндотир (навивание спирали, широкая раковина и т. д.), так и урбанелл (дополнительные отложения).

данному роду относятся условно. По своим морфологическим признакам они занимают промежуточное положение между планоэндотирами и урбанеллами. Вызывает сомнение принадлежность к роду *Planoendothyra* ряда видов, отнесенных к нему С. Е. Розовской (1963) и «Решением II коллоквиума по систематике эндотироидных фораминифер» (1963). Это объясняется нечеткостью диагностических признаков данного рода, что вызвало различное понимание многими исследователями его объема и отнесение к нему видов, достаточно далеких в генетическом отношении, иногда, на наш взгляд, принадлежащих даже к различным семействам. Среди них *Endothyra evoluta* Lebed. и *Quasiendothyra tulensis* Malakh. с почти симметричным навиванием всех оборотов, скорее напоминающие корнуспир; *Endothyra*? *tschikmanica* Malakh. с бугорковидными дополнительными отложениями типа эндотировых; *Eoendothyra orientalis* M.-Macl. с дополнительными отложениями типа эоэндотиранопсисовых и со слабым отклонением осей навивания внутренних оборотов; полностью инволютные *Planoendothyra planispiralis* Bogush et Yufer., *Endothyra tatianae* Ganel. с тонкозернистой стенкой, ограниченной с двух сторон темными волосовидными более плотными слоями; *Endothyra spirilliniformis* Brazhn. et Potiev. почти без дополнительных отложений и др.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний и средний карбон Русской платформы, Большого Донбасса, Урала, Средней Азии, северо-востока территории СССР.

Planoendothyra? *parachomatica* (Lebedeva) *posterior* Vdovenko, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 1—3

Голотип — ИГН АН УССР, № 01650; зона $C_1^v d$; Донбасс, Еленовские карьеры.

Описание. Раковина сжатая с боков, уплощенная, с почти параллельными боковыми сторонами, эволютная. Отношение наибольшей ширины к диаметру 0,30—0,38. Диаметр 0,29—0,50 *мм*, ширина — 0,10—0,19 *мм*. Диаметр начальной камеры 35 *мк*. Число оборотов три-четыре. Первые один-полтора оборота повернуты под углом почти 90° к последующим плоскоспиральным оборотам. Высота спирали возрастает равномерно, в последнем обороте она равна 0,05—0,09 *мм*. Стенка тонкозернистая до среднезернистой, ее толщина в последнем обороте 10—20 *мк*. Дополнительные отложения четкие, иногда довольно массивные и постоянные, типа хомат.

Сравнение. От *Planoendothyra*? *parachomatica parachomatica* (Lebed.) из турнейских отложений Кузбасса, отличается более симметричным навиванием последних оборотов, меньшей относительной высотой наружного оборота, более низкими дополнительными отложениями. В нижневизейских отложениях Большого Донбасса типичные *P.*? *parachomatica* (Lebed.) не были обнаружены.

Геологический возраст и географическое распространение. Зоны $C_1^v a$ — $C_1^v d$; Большой Донбасс.

Материал. Измерено 11 экз.; из них 3 из Еленовских карьеров, 3 — из рудника Северного, 1 — из с. Стыла, 2 — с правого берега р. Кальмиус, 1 — из скв. у с. Радченково, 1 — из скв. у г. Павлограда.

Род *Loeblichia* Cummings, 1955

Endothyra: Brady, 1876, стр. 94 (part.).
Quasiendothyra: Раузер-Черноусова, 1948, стр. 228—229 (part.).
Loeblichia: Cummings, 1955, стр. 3—5; Фомина, 1958, стр. 121—122; Волошинова, Рейтлингер, 1959, стр. 194; Бражникова, 1962, стр. 28—30; Розовская, 1963, стр. 62; Loeblich, Tappan, 1964, стр. c342;
Nanicella: Бражникова: 1956, стр. 35—36.

Типовой вид: *Endothyra ammonoides* Brady, 1876, стр. 94, табл. V, фиг. 5—6; верхняя часть нижнего карбона Англии.

Диагноз. Раковина маленькая дисковидная, уплощенная, навивание внутренних оборотов слабо отклоняющееся или клубкообразное, поздних — спирально-плоскостное. Реже все обороты плоскоспиральные и эволютные. Обороты многочисленные (пять — десять), число камер в последнем обороте 13—20. Стенка тонкозернистая или неравномернозернистая, часто перекристаллизованная. Псевдохоматы слабо развитые, четкие или непостоянные, иногда отсутствуют.

Анализ морфологических признаков рода *Loeblichia* показал, что основным родовым признаком является форма раковины — уплощенная, дисковидная с большим числом эволютных тесно навитых оборотов и слабо развитыми псевдохоматами.

Подродовыми признаками, на наш взгляд, являются в первую очередь строение стенки (однороднозернистая у урбанелл и обладающая повышенной склонностью к перекристаллизации у собственно лёбличий), а также относительная величина ранней клубкообразной части раковины.

Видовыми и подвидовыми признаками являются характер развертывания и навивания спирали, размеры, число оборотов, интенсивность и высота псевдохомат.

Замечание. Решением II коллоквиума по систематике эндотироидных фораминифер (1963) в пределах рода *Loeblichia* выделено два подрода: *Loeblichia* (*Loeblichia*) и *Loeblichia* (*Urbanella*). При этом указано, что эти два подрода отличаются один от другого «...более развитой клубкообразной частью, более постоянным характером стенки... постоянным наличием более четко выраженных хомат» (стр. 225).

Подрод *Urbanella* Malakhova, 1963

Urbanella: Малахова, Решения II коллоквиума..., 1963, стр. 225.

Типовой вид — *Endothyra urbana* Malakhova, 1954, стр. 59, табл. I, фиг. 11, 12, кизеловский известняк Урала.

Диагноз [1]. Раковина небольшая сильно сжатая по оси навивания, с параллельными боковыми сторонами или дисковидная, реже со слабо вогнутой пупочной областью, навивание внутренних оборотов клубкообразное, поздние обороты плоскоспиральные эволютные. Число оборотов три — пять реже шесть. Число камер в последнем обороте 12—16, редко свыше 20. Спираль тесная, компактная. Стенка темная, однородно тонкозернистая, реже среднезернистая. Дополнительные отложения четкие, в виде бугорковидных или клиновидной формы псевдохомат.

Сравнение. От *Loeblichia* (*Loeblichia*) Cummings, 1955 отличается в первую очередь обычно не перекристаллизовывающейся, более толстой стенкой, а также относительно большей толщиной раковины, бо́льшим числом оборотов в ранней асимметрично навитой части раковины,

[1] Приводится автором с использованием данных Н. П. Малаховой (1954, 1963).

отсутствием полностью плоскоспиральных форм, более четкими и постоянными псевдохоматами.

Замечание. Анализ отличительных морфологических признаков собственно лёбличий и урбанелл показал, что к урбанеллам отнесены более примитивные и древние представители рода *Loeblichia,* распространенные преимущественно в турнейских и нижне-, средневизейских отложениях. Представители подрода *Loeblichia,* почти не сохранившие признаков предкового рода (клубкообразное навивание ранней части раковины, постоянные дополнительные образования), появляются в позднем визе и известны также в раннем намюре.

К подроду *Urbanella* по «Решениям II коллоквиума...» (1963) относятся *Quasiendothyra urbana* Malakh., *Q. miranda* Raus. (синонимы *Q. vera* Orl. и *Q. fucosa* Ganel.) [1], *Q. adducta* Ganel., *Q. procera* Schlyk., *Loeblichia ukrainica* (Brazhn.) и *Endothyra reliqua* Raus.

Мы предлагаем отнести к подроду *Urbanella* следующие виды: *Loeblichia procera* (Schlyk.), *L. miranda* (Raus.), *L. urbana* (Malakh.), *L. pseudoukrainica* Vdov. sp. nov., *L. arta* (Lebed.), *L. adducta* (Ganel.).

L. ukrainica (Brazhn.) и, по-видимому, *L. reliqua* (Raus.) по своим морфологическим признакам занимают промежуточное положение между собственно лёбличиями и урбанеллами. С последними их сближает развитая клубкообразная часть раковины, четкие и относительно постоянные псевдохоматы; с подродом *Loeblichia* — перекристаллизовывающаяся стенка (*L. ukrainica*). Нам представляется возможным отнести их к подроду *Loeblichia* и потому, что вид *L. ukrainica,* по данным Н. Е. Бражниковой (1962), связан промежуточными формами с *L. ammonoides* (Brady) *parammonoides* Brazhn. Последний, как и *L. minima* Brazhn. и *L. translucens* Dain, несомненно является типичным представителем собственно лёбличий (Решения II коллоквиума, 1963).

Геологический возраст и географическое распространение. Позднее турне — раннее и среднее визе Урала, Русской платформы, Большого Донбасса, Кузбасса.

Loeblichia (*Urbanella*) *pseudoukrainica* Vdovenko, sp. nov.

Табл. I, фиг. 4—6

Голотип — ИГН АН УССР, № 01090, зона C_1^v а; Донбасс, балка Водяная.

Описание. Раковина сильно сжатая с боков, уплощенная, с почти параллельными боковыми сторонами, округлой периферией и эволютными наружными оборотами. Отношение ширины к диаметру 0,20—0,28. Диаметр раковины 0,30—0,60 *мм*, ширина 0,08—0,12 *мм*. Диаметр начальной камеры 20—30 *мк*. Число оборотов, три — шесть, чаще четыре — пять. Первый оборот навит под углом 90° к последующим плоскоспиральным и эволютным оборотам. Навивание относительно тесное, высота оборотов возрастает очень медленно, в последнем обороте она равна 0,03—0,05 *мм*. Число камер в последнем обороте 14—17, камеры невысокие, перегородки слегка скошенные. Стенка тонкая темная микрозернистая до более зернистой, ее толщина в последнем обороте 10 *мк*. Дополнительные отложения в виде непостоянных, но относительно высоких псевдохомат. Устье нешироксе, овальное.

Изменчивость. Колеблется число оборотов, высота псевдохомат.

Сравнение. От всех известных урбанелл отличается сильно сжатой раковиной, большим числом камер в последнем обороте.

Замечание. От наиболее близкой по форме раковины и размерам *Loeblichia* (*Loeblichia*) *ukrainica* (Brazhn.), занимающей, как уже отме-

[1] См. С. Е. Розовская, 1963.

чалось выше, промежуточное положение между урбанеллами и собственно лёбличиями, отличается не перекристаллизовывающейся стенкой, бо́льшей высотой раннего асимметрично навитого оборота, гораздо меньшим числом камер в нем, меньшим числом камер в последнем обороте (14—17 против 20), более массивными, но непостоянными псевдохоматами.

Геологический возраст и географическое распространение. В отличие от *Loeblichia (Loeblichia) ukrainica* (Brazhn.), обнаружены только в раннем визе в зонах C_1^v a — C_1^v c; Большой Донбасс.

Материал. Измерено 12 сечений: 3 — из рудн. Северного, 3 — из Каракубских карьеров, 4 — из с. Стыла, 1 — из балки Водяной, 1 — из скв. в районе с. Петропавловки.

Loeblichia (*Urbanella*) *urbana* (Malakhova) *vacillarea* Vdovenko, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 7—12

Голотип — ИГН АН УССР, № 01430; зона C_1^v a; Донбасс, с. Новотроицкое.

Описание. Раковина небольшая, дисковидная, относительно короткая, с почти параллельными боковыми сторонами, почти клубкообразно навитыми внутренними и плоскоспиральными, эволютными последующими оборотами. Отношение наибольшей ширины к диаметру 0,31—0,40. Диаметр 0,28—0,37 *мм*, ширина 0,10—0,15 *мм*. Диаметр начальной камеры 30—40 *мк*. Число оборотов три с половиной — пять. Ось навивания внутренних двух-трех оборотов сильно колеблется, поэтому в скошенных сечениях создается впечатление клубкообразного навивания внутренних оборотов. Наружные обороты плоскоспиральные или почти плоскоспиральные, эволютные. Перегородки в первом обороте у некоторых экземпляров типа псевдохомат. В последующих оборотах наблюдались септы. Стенка темная, тонкозернистая или зернистая. Ее толщина в последнем обороте 10—15 *мк*. Дополнительные отложения в виде четких не всегда постоянных, приостренных бугорков — псевдохомат, расположенных по обе стороны невысокого широкого устья.

Изменчивость проявляется в большей или меньшей эволютности последних оборотов, в различном колебании осей навивания внутренних оборотов.

Сравнение. От *Loeblichia* (*Urbanella*) *urbana urbana* (Malakh.) отличается меньшими размерами (D = 0,28—0,37 *мм* против 0,32—0,52 *мм*), как правило, более четкими дополнительными отложениями и более толстой, иногда зернистой стенкой. В нашем материале типичных *L.* (*Urbanella*) *urbana urbana* (Malakh.) не обнаружено.

Геологический возраст и географическое распространение. Зоны C_1^v a — C_1^v c; Донбасс.

Материал. Измерено 9 сечений; из них 3 экз. из района с. Стылы, 1 из с. Новотроицкого, 1 — из района р. Кальмиус, 3 — из скв. у с. Благодатное, 1 — из скв. в районе г. Щегловки.

Loeblichia (*Urbanella*) *miranda* (Rauser) *matura* Vdovenko, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 13—17

Голотип — ИГН АН УССР, № 01906; визейский ярус; Днепровско-Донецкая впадина, с. Михайловка, скв. Ip, XIII горизонт.

Сравнение. От *Loeblichia* (*Urbanella*) *miranda miranda* (Raus.) отличается почти в два раза большими размерами (D = 0,40—0,52 *мм*,

против D = 0,21—0,26 *мм*, L = 0,18—0,20 *мм*) более толстой и зернистой стенкой (10—15 *мк* против 8 *мк*), по-видимому, меньшим числом асимметрично навитых внутренних оборотов и менее высокими (бугорковидные) псевдохоматами.

Замечание. Описываемый вид обнаружен в нижне- и средневизейских (аналоги бобриковского горизонта) отложениях Большого Донбасса, в органогенных чистых известняках. Типичные *Loeblichia* (*Urbanella*) *miranda miranda* (Raus.) в этих отложениях не наблюдались.

Геологический возраст и географическое распространение. Зоны $C_1^v a$ — $C_1^v d$ и их аналоги, возможно, олесковская зона Львовского палеозойского прогиба; Донбасс, и Днепровско-Донецкая впадина.

Материал. Измерено 16 сечений, из них 3 — из балки Водяной, 4 — из с. Михайловки, 3 — из рудника Северного, 1 — из с. Стылы, 2 — из Еленовских карьеров, 5 — из района р. Мокрая Волноваха.

Loeblichia (*Urbanella*) *procera* (Schlykova) *elegantula* Vdovenko, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 18—22

Голотип — ИГН АН УССР, № 0938; зона $C_1^v a$; Донбасс, балка Донкуши-Тухая.

Сравнение. Наиболее характерные признаки описываемого подвида — сильно сжатая с боков раковина с почти параллельными или слабо вогнутыми боковыми сторонами, широко округлой периферией, внутренними асимметрично навитыми одним-двумя инволютными и последующими двумя-тремя почти плоскоспиральными эволютными оборотами. От *Loeblichia* (*Urbanella*) *procera procera* (Schlyk.) из раковских слоев турне с. Раковки, отличается меньшими размерами (0,38—0,49 *мм*, против 0,44—0,58 *мм*), большим колебанием осей навивания наружных оборотов, отсутствием в стенке стекловато-лучистого слоя.

Замечания. Существующие отличия описываемых форм и отсутствие в нашем материале *L.* (*Urbanella*) *procera procera* (Schlyk.) позволяют нам выделить новый подвид данного вида.

Геологический возраст и географическое распространение. Зоны $C_1^v a$ — $C_1^v d$; Донбасс.

Материал. Измерено 10 сечений, из них 4 — из с. Стыла, 2 — из с. Новотроицкого, 1 — из рудника Северного, 1 — из балки Донкуши-Тухая, 1 — из скв. у с. Андреевка, 1 — из скв. в районе с. Благодатного.

ЛИТЕРАТУРА

Айзенверг Д. Е., Бражникова Н. Е. и др. 1971. Атлас фауны турнейских отложений Донецкого бассейна. Изд-во «Наукова думка».

Богуш О. И., Юферев О. В. 1961. Фораминиферы и стратиграфия каменноугольных отложений Каратау и Таласского Алатау. ИГ и ГСО АН СССР. Изд-во АН СССР.

Бражникова Н. Е. 1956. Фораминиферы. В кн.: Фауна и флора каменноугольных отложений Галицийско-Волынской впадины. Изд-во АН УССР.

Бражникова Н. Е. 1962. *Quasiendothyra* и близкие к ним формы из нижнего карбона Донецкого бассейна и других районов УССР.— Труды ИГН АН УССР, серия стратигр. и палеонтол., вып. 44.

Вдовенко М. В. 1972. Описание новых видов и форм рода *Dainella*. Палеонтол. сб., № 8, вып. 1. Изд-во Львовского ун-та.

Волошинова Н. А., Рейтлингер Е. А. 1959. Отряд Endothyrida. В кн.: Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие. М., Изд-во АН СССР.

Ганелина Р. А. 1966. Фораминиферы турнейских и нижневизейских отложений некоторых районов Камско-Кинельской впадины.— Труды ВНИГРИ, вып. 250.

Липина О. А. 1965. Систематика турнейеллид.— Труды ГИН АН СССР, вып. 130.

Миклухо-Маклай А. Д. 1963. Верхний палеозой Средней Азии. Л., Изд-во ЛГУ.

Раузер-Черноусова Д. М. 1948. Материалы к фауне фораминифер каменноугольных отложений Центрального Казахстана.— Труды ИГН АН СССР, геол. серия, вып. 66.
Рейтлингер Е. А. 1950. Фораминиферы среднекаменноугольных отложений Центральной части Русской платформы (исключая сем. Fusulinidae).— Труды ИГН АН СССР, серия геол., вып. 126.
Рейтлингер Е. А. 1958. К вопросу систематики и филогении надсемейства *Endothyridea.*— Вопр. микропалеонтол., вып. 2.
Рейтлингер Е. А. 1961. Некоторые вопросы систематики квазиэндотир.— Вопр. микропалеонтол., вып. 5.
Рейтлингер Е. А. 1963. Об одном палеонтологическом критерии установления границ нижнекаменноугольного отдела по фауне фораминифер. Вопр. микропалеонтол., вып. 7.
Решения II коллоквиума по систематике эндотироидных фораминифер, организованного координационной комиссией по микропалеонтологии в Москве в 1962 г. 1963.— Вопр. микропалеонтол., вып. 7.
Розовская С. Е. 1961. К систематике семейства Endothyridae.— Бюлл. МОИП, отд. геол. № 3.
Розовская С. Е. 1963. Древнейшие представители фузулинид и их предки.— Труды ПИН АН СССР, вып. 97.
Розовская С. Е. 1969. К ревизии отряда Fusulinida.— Палеонтол. журн. № 3.
Фомина Е. В. 1958. К вопросу о строении стенок раковин некоторых визейских фораминифер Подмосковного бассейна.— Вопр. микропалеонтол., вып. 2.
Brady H. B. 1876. A monography of Carboniferous and Permian Foraminifera.— Paleontol. Soc. London, 30.
Conil R., Lys M. 1968. Utilisation stratigraphique des Foraminiferes du Dinantien.— Ann. Soc. Geol. de Belg. 91.
Cummings R. H. 1955. New genera of Foraminifera from the British Lower Carboniferous.— Journ. Washington Acad. of sciences, 45, N 1.
Loeblich A. R., Tappan H. 1964. Treatise on Invertebrate Paleontology. Part C., Protista 2, vol. 2, Geol. Soc. Amer., Univ. Kansas Press.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 15 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1972 г.

М. А. КАЛМЫКОВА

(Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт)

К СИСТЕМАТИКЕ ПЕРМСКИХ «ПСЕВДОЭНДОТИР»

В семействе Staffellidae M.-Maclay (надсемейство Verbeekinacea отряда Fusulinida) значительная роль принадлежит роду *Pseudoendothyra*. Представители этого рода имеют широкое стратиграфическое распространение — от визе нижнего карбона до перми включительно. Этот род в современных филогенетических схемах отряда Fusulinida считается родоначальником вербеекинацей, т. е. высших фузулинид (Раузер-Черноусова, 1963; Розовская, 1969).

В семейство Staffellidae в «Основах палеонтологии» (1959, стр. 207) объединены фузулиниды, имеющие: а) форму раковины во взрослой стадии от чечевицеобразной до сферической, инволютную, в юношеской стадии — чечевицеобразную; б) ось навивания с почти постоянным положением; в) стенку раковины, состоящую из тектума, широкой диафанотеки и двух текториумов, иногда из тектума и пористой приматеки; г) септы не складчатые; д) псевдохоматы, реже хоматы.

По этой же сводке к семейству Staffellidae принадлежат роды: *Pseudoendothyra* Michailov, 1939 (синонимы: *Parastaffella* Rauser, 1948; *Palaeostaffella* Liem, 1966); *Staffella* Ozawa, 1925; *Nankinella* Lee, 1933 (синонимы: *Nankingella* Dunbar et Skinner, 1937; *Hayasakaina* Fujimoto et Kawada, 1935); *Pisolina* Lee, 1933; *Sphaerulina* Lee, 1933; *Leella* Dunbar et Skinner, 1937; *Eoverbeekina* Lee, 1933.

Позднее, к этому семейству С. Е. Розовской (1969) отнесены роды *Chenia* Sheng, 1963, *Haoella* Gung, 1966, *Kahlerina* Kochansky — Devidé et Ramovs, 1955 (синоним *Ussuriella* Sosnina, 1956), *Pseudokahlerina* Sosnina, 1969. Однако поскольку раковины этих родов обладают стенкой с четко выраженной кериотекой, их систематическое положение спорно.

Нельзя согласиться с мнением некоторых исследователей (Основы палеонтологии, 1959; Розовская, 1969), считающих род *Parastafella* Rauser, 1948 синонимом рода *Pseudoendothyra* Michailov, 1939. Вопрос этот не нов и уже многократно обсуждался. Е. А. Рейтлингер (1963, 1966) убедительно доказала неправомочность этого положения.

Автор рода *Pseudoendothyra* — А. В. Михайлов дает ему следующий диагноз: «Раковина свободная, инволютная, чечевице- или линзовидная, слабо асимметричная... Стенка раковины сложного строения. У типичных представителей этого рода, как *Pseudoendothyra struvii* Moeller, *Pseudoendothyra* venjukovi sp. nov. стенки раковин имеют тектум и два тек-

ториума. Диафанотека не выделяется. Генотип — *Fusulinella struvii* Moeller, 1880, табл. V, фиг. 4а и 4с» (Михайлов, 1939, стр. 55).

В толковании рода *Pseudoendothyra* в литературе нет единства. Так, А. Д. Миклухо-Маклай определил этот род следующим образом: «Раковины чечевицеобразные, выпуклые или сжатые по оси навивания, число оборотов не более 5, стенка с диафанотекой, псевдохоматы слабые треугольного очертания. Тип рода — *Fusulinella struvei* Moeller, 1880, Калужская обл., визе» (Миклухо-Маклай, 1963, стр. 211).

В диагнозе этого рода, принятого в «Основах палеонтологии» (1959, стр. 207), указано: «Тип рода — *Fusulinella strivii* Moeller, 1880; н. карбон, Калужская обл. Раковина чечевицеобразная, наутилоидная до шарообразной во взрослой стадии с пупочной областью от углубленной до выступающей. Число оборотов обычно 4—7. Стенка с широкой диафанотекой, иногда с порами в наружных оборотах. Псевдохоматы или слабые хоматы» (без указания изображения генотипа).

Д. М. Раузер-Черноусова при характеристике рода *Parastaffella* пишет: «Раковина чечевицеобразная, до субсферической формы, инволютная со слабым колебанием оси навивания в ранних оборотах. Размеры средние. Стенка светлосерая, состоит из четырех слоев: тектума, диафанотеки, внутреннего и наружного текторнумов. Септы совершенно прямые. Дополнительные отложения имеются в виде утолщений концов септ с двух сторон от апертуры, но обычно не образуют постоянных хомат. Геноголотип: *Fusulinella struvei* Moeller, 1880. Мат. геол. России, т. IX, стр. 31—36, табл. V, фиг. 4в». (Раузер-Черноусова, 1948, стр. 14). При дальнейшем изучении этого рода ею было уточнено строение стенки раковины: «Стенка светло-серая, трехслойная, с четкой широкой диафанотекой, заходящей и в перегородки» (Раузер-Черноусова и др., 1951, стр. 143).

Из сравнения приведенных выше диагнозов родов *Pseudoendothyra* и *Parastaffella* очевидно, что они идентичны и отличаются от диагноза рода *Pseudoendothyra,* данного автором этого рода А. В. Михайловым (1939). Причем отличия выражены не только по отдельным родовым признакам (как форма раковины, строение стенки), но и разными генотипами. Хотя за генотип вышеупомянутых родов взят один и тот же вид — *Fusulinella struvii* Moeller, 1880, но указаны различные изображения раковин его (см. выше), которые по своим морфологическим признакам принадлежат к различным родам. Кроме того, эти два рода относятся к различным филогенетическим ветвям, что дает возможность считать их самостоятельными (Рейтлингер, 1963).

В этом отношении наиболее рационально согласиться с Е. А. Рейтлингер, предложившей в результате ревизии рода *Pseudoendothyra* выделение двух самостоятельно существующих родов *Pseudoendothyra* и *Parastaffella* (Рейтлингер, 1963). В род *Pseudoendothyra* Mich., em Reitl., 1963 Рейтлингер объединяет фузулинид, раковина которых ...«наутилоидная, реже субсферическая с широко закругленной срединной областью, или округло-угловатой в одном-двух последних полуоборотах. Отношение L : D более 0,6. Пупочная область плоская или слабо выпуклая; редко... слегка углубленная. Стенка серая в шлифах, четырехслойная... псевдохоматы не постоянные...» (Рейтлингер, 1963, стр. 49). «Овальная форма раковины сохраняется по всем оборотам» (там же, стр. 50). За генотип рода, согласно диагноза Д. В. Михайлова принимается *Fusulinella struvii* Moeller, и ее осевое сечение, изображенное В. Меллером (1880, табл. V, фиг. 4с) и являющееся первым из указанных А. В. Михайловым (1939, табл. V, фиг. 3). Судя по изображению, эта форма имеет четырехслойную стенку. К роду *Pseudoendothyra* относятся *Pseudoendothyra illustria* Viss., *P. struvii* (Moell.) часть, *P. ovata* Reitl., *P. parasphaerica* Reitl. и условно *P. schlykovae* Durk. (Рейтлингер, 1963).

Род *Parastaffella* Rauser, 1948 с типовым видом — *Parastaffella struvei* Raus.[1], 1948 [Меллер, 1880, табл. V, фиг. 4в (non *Pseudoendothyra struvii* (Moell.) sensu Michailov] «...имеет раковину чечевицеобразную до шарообразной во взрослой стадии роста, пупочную область от углублённой до выступающей, стенку с диафанотекой, четкой у более молодых представителей» (Рейтлингер, 1963, стр. 50).

В пределах рода *Parastaffella* Rauser Е. А. Рейтлингер выделены два подрода: подрод *Parastaffella* Rauser с типовым видом *Parastaffella struvei* Rauser, 1948 и подрод *Parastaffelloides* Reitlinger, 1963, с типовым видом *Staffella pseudosphaeroidea* Dutkevich, 1934. Для первого подрода характерна чечевицеобразная, приостренная на периферии форма раковины во взрослых витках, а для второго подрода — чечевицеобразная только в юношеской стадии развития и субсферическая или близкая к ней — в более поздней стадии развития (Рейтлингер, 1963).

Форма раковины во взрослой стадии является существенным родовым признаком, отличающий один род от другого в семействе Staffellidae (табл. I). Род *Parastaffella* в современном понимании является родом широким, нечетко отличающимся от смежных родов *Staffella* и *Nankinella*, поскольку повторяет признаки (форма раковины) как одного, так и другого рода. Последнее послужило поводом для отнесения некоторыми исследователями одних и тех же видов к различным родам. Например, *Pseudoendothyra preobrajenskyi* (Dutk.) — к *Nankinella preobrajenskyi* (Thompson, 1948), *P. pseudosphaeroidea* (Dutk.) — *Staffella pseudosphaeroidea* (Kanmera, 1963) и т. д.

Предложенные Е. А. Рейтлингер (1963) два подрода рода *Parastaffella* (*Parastaffella* и *Parastaffelloides*) с позиций критериев принятой систематики семейства Staffellidae имеют все права быть признанными самостоятельными родами, четко отличающимися от смежных. Поэтому нами они принимаются в ранге родов (см. табл. I).

Представители фузулинид, обычно относимые к роду *Pseudoendothyra*, широко распространены в пермских «параштаффелловых фациях» Приуралья и Русской платформы. К ним относятся виды, которые впервые были описаны Г. А. Дуткевичем (1934) из скважины 2 Верхне-Чусовских городков Пермской области, под родовым названием *Staffella*, а именно: *Staffella pseudosphaeroidea* Dutk., *S. dagmarae* Dutk., *S. mathildae* Dutk., *S. ivanovi* Dutk., *S. leei* Dutk., *Staffella* sp. nov.[2]

Изучение материала из скважины № 2 Верхне-Чусовских городков, в том числе голотипов и паратипов этих видов штаффелл, хранящихся в Центральном геологическом музее им. Ф. Н. Чернышева (коллекция № 10300) в Ленинграде, с целью уточнения их родовой принадлежности, дало неожиданные результаты.

Эти виды при общности основных морфологических признаков отличаются друг от друга по строению стенки раковин. У «*Staffella*» *pseudosphaeroidea* Dutk., «*S.*» *dagmarae*, «*S.*» *leei* Dutk., «*S.*» *preobrajenskyi* Dutk. и *Parastaffella dutkevitchi* Raus. стенка трехслойная, состоящая из тектума, четкой широкой серой тонко пористой диафанотеки? и внутреннего текториума. Стенка последнего оборота не всегда имеет внутренний текториум. Пористость диафанотеки? резкая, схожая с керотекой (см. табл. I, II).

Виды «*Staffella*» *pseudosphaeroidea* Dutk. (табл. I, фиг. 1, 2) и «*S.*»

---

[1] Согласно правилам зоологической номенклатуры, если название рода, вида отличается от какого-либо ранее установленного хотя бы на одну букву, оно является действительным (Основы палеонтологии, 1959, стр. 100, 103).

[2] При изучении параштаффел восточной части Русской платформы были найдены представители вида, описанного Г. А. Дуткевичем (1934, стр. 41), как *Staffella* sp. nov., который был назван Д. М. Раузер-Черноусовой *Parastaffella dutkevitchi* с типовым видом *Staffella* sp. nov. (Дуткевич, 1934, стр. 41, табл. IV, фиг. 17).

leei Dutk. по четко выраженной чечевицеобразной форме раковины в юношеской стадии развития и субсферической в поздней стадии роста должны быть отнесены к роду *Parastaffelloides* Reitlinger, 1963. «*Staffella*» *preobrajenskyi* Dutk. (табл. 1, фиг. 3 а, б) и *Parastaffella dutkevitchi* Raus. (табл. II, фиг. 1, а, б) по форме раковины, должны быть причислены к роду *Parastaffella* Rauser (sensu Reitlinger, 1963).

Виды «*Staffella*» *ivanovi* Dutk., « *S.*» *mathildae* Dutk. обладают более четко выраженной чечевицеобразной формой раковины по всем оборотам с высоким последним оборотом, стенкой очень тонкой и слабо дифференцированной. Лишь у представителей «*S.*» *mathildae* Dutk. местами наблюдается в последних оборотах едва заметная диафанотека и внутренний текториум (табл. II, фиг. 2а, б; 3а, б). По всем морфологическим признакам эти виды относятся, вероятно, к роду *Chenella* M.-Maclay, 1959 (Миклухо-Маклай, 1959, 1963) и близки к генотипу этого рода — *Orobias kueichihensis* Chen (Chen, 1934, табл. I, фиг. 5), у которого так же, как и у описываемых нами видов, признак полуразвертывания последнего оборота нечетко выражен.

Представители вида «*Staffella*» *dagmarae* Dutk. имеют форму раковины чечевицеобразную в юношеской стадии развития и наутилоидную, близкую к шарообразной, во взрослом состоянии, с трехслойной стенкой, типичной для рода *Parastaffelloides* Reitl. Но в последнем обороте некоторых раковин, в срединной части ее наблюдается несколько устьев и зачаточные парахоматы (табл. III, фиг. 1б, 2б, 3б). Эти фузулиниды изображены Г. А. Дуткевичем (1934, табл. III, фиг. 13 — голотип вида «*Staffella*» *dagmarae* и фиг. 14 — паратип этого же вида). У некоторых особей парахоматы в последнем полуобороте мощные, высотою до половины просвета, а в предпоследнем — едва заметные (табл. III, фиг. 3а, б). Многочисленные представители «*Staffella*» *dagmarae* с зачаточными парахоматами встречены в скважине № 2 Верхне-Чусовских городков в стерлитамакском горизонте сакмарского яруса (интервал 1011,9 — 1010,7, 996,5 — 965,7) наряду с раковинами этого вида без парахомат. Следовательно, вид «*Staffella*» *dagmarae* является сборным.

Наличие многочисленных устьев и парахомат указывает на принадлежность некоторых представителей вида «*S.*» *dagmarae* Dutk. уже к высшим фузулинидам надсемейства Verbeekinacea, близким к роду *Eoverbeekina* Lee, от которого «*S.*» *dagmarae* отличается наутилоидной формой раковины и степенью развития парахомат. Присутствие парахомат сближает этот вид с родом *Misellina* Schenck et Thompson (табл. III, фиг. 1б, 2б, 3б, 4б).

Кроме парахомат, в строении раковин «*S.*» *dagmarae* обращает на себя внимание стенка, в которой диафанотека? пористая, сходная, вероятно, с «тонкой кериотекой» мизеллин, описанной некоторыми исследователями. Последние наблюдали трехслойную стенку, состоящую из тектума, «тонкой кериотеки» (или альвеолярной диафанотеки?) и внутреннего текторнума (Миклухо-Маклай, 1963; Левен, 1967; Калмыкова, 1967).

Появление зачаточных дополнительных устьев и парахомат у пермских штаффеллинид, в частности у рода *Sphaerulina,* было отмечено Коханска-Давиде, что, по ее мнению, является одним из доказательств правомочности перемещения рода *Eoverbeekina* в семейство Staffellidae, а последнего — в надсемейство Verbeekinidea (Коханска-Девиде, 1966).

Э. Я. Левеном (1970) по материалам пермских фузулинид Дарваза, описано появление зачаточных устьев и парахомат у фузулинид, которых он считает промежуточными между родами *Pamirina* Leven, 1970 и *Misellina* Schensk et Thompson, 1940. Памирины, как обладающие еще недостаточно устойчивыми признаками (зачаточные устья и парахоматы), были отнесены им к роду *Pamirina* (вид ***P. darvasica*** Leven). Образо-

Таблица 1

Сравнение родовых признаков штаффеллид

Морфологические признаки	*Parastaffella* Rauser, 1948	*Staffella* Ozawa, 1925	*Nankinella* Lee, 1933	*Sphaerulina* Lee, 1933	*Pisolina* Lee, 1933	*Leella* Dunbar et Skinner, 1937	*Parastaffella* Rauser, 1963 em. Reitlinger, 1963	*Parastaffelloides* Reitlinger, 1963	«*Pseudoendothyra*» Michailov, 1939, em. Reitlinger, 1963
Форма раковины взрослой стадии развития									
чечевицеобразная (ч)	ч	—	ч	—	—	—	ч	—	—
дисковидная (д)		—	д	—	—	—	—	—	—
наутилоидная (н)	н	н	—	—	—	—	—	н	н
субсферическая (с)	с	с	—	с	с	—	—	с	с
вздуто-веретенообразная (в)	—	—	—	—	—	в	—	—	—
Форма раковины юношеской стадии развития									
чечевицеобразная (ч)	ч	ч	ч	ч	ч	ч	ч	ч	—
наутилоидная (н)	н	—	—	—	—	—	—	—	н
Пупки									
плоские (Пп)	Пп	—	—	—	Пп	—	—	—	Пп
выступающие (Пв)	Пв	—	Пв	Пв ранняя стадия	Пв	—	Пв	Пв	Пв
углубленные (Пу)	Пу	—	—	Пу поздняя стадия	—	—	Пу	Пу	—
широкие плоские (Пшп)	—	Пшп	—	—	—	—	—	—	—
Число оборотов	до 6	<12	до 14	8—9	—	—	до 7	—	—
Строение стенки									
тектум + серая и широкая диафанотека? + внутр. текторium (C_1)	C_1	—	C_1	—	—	—	C_1	C_1	C_1
тектум + тонкопористая протека (C_2)	—	—	—	C_2	C_2	—	—	—	—
тектум + диафанотека? + + внутр. и наружный текториумы (C_3)	—	C_3	—	—	—	C_3	—	—	—
Хоматы									
постоянные слабо развиты (Хн)	—	Хн	Хн	—	—	—	Хн	Хн	Хн
постоянные широкие, асимметр. (Хпш)	—	—	—	—	—	Хпш	—	—	—
низкие, выполаживающиеся к пупкам ($Хпн_1$)	—	—	—	$Хпн_1$	—	—	—	—	—
низкие асимметр. ($Хпн_2$)	—	—	—	—	$Хпн_2$	—	—	—	—
псевдохоматы непостоянные (Пс)	Пс	—	—	—	—	—	—	Пс	Пс

вание парахомат Э. Я. Левен объясняет пережиманием длинного (больше половины длины раковины) устья типичных *P. darvasica.* Типовой вид рода *Pamirina* (а род монотипный!) по внешнему виду сходен с представителями группы *Staffella* (*Parastaffelloides*) *pseudosphaeroidea* Dutk., отличаясь от них строением стенки (Левен, 1970).

В авторском описании *Staffella* (*Parastaffelloides*) *pseudosphaeroidea* Dutk. среди изображений этого вида есть уплощенные раковины, обладающие очень длинным устьем (Дуткевич, 1934, табл. III, фиг. 7, 8). Такое же длинное устье имеют некоторые представители *Staffella* (*Pa-*

Распространение некоторых штаффеллид* в скв. 2, Верхне-Чусовские городки

Вид	По Д. М. Раузер-Черноусовой, 1940	Нижняя пермь					
		Артинский ярус			Сакмарский ярус		
					Стерлитамакский горизонт (825—1068 *м*)		
		? P_I^{III} — криноидно-фузулиновые и мшанковые рифовые известняки и мергели с *Parafusulino lutugini* Schellw., *P. tschussovensis* Rauser (выше 616,0 *м*)		$P_I^{IIв}$ — губково-фузулиновые кремнистые известняки с *Parafusulina lutugini* Schellw. (616,0—825 *м*)	$P_I^{II\,а+б}$ со штаффелами, *Pseudofusulina* cf. *concavotus* (825—967 *м*)		
	По Г. А. Дуткевичу, 1932	Рифовые мшанковые известняки P_1A		Криноидно-мшанковые известняки C_3^e	Кремнистые губково-фузулиновые известняки C_3^d		
		Глубина, *м*	475,0—542,0	542,0—616,0	616,0—825,0	877,1	965,7
Parastaffelloides pseudosphaeroidea (Dutk.)						×	—
P. dagmarae (Dutk.)						—	—
P. leei (Dutk.)						—	—
Parastaffella preobrajenskyi (Dutk.)						—	—
P. dutkevitchi Rauser						—	—
Chenella ? *ivanovi* (Dutk.)						—	—
Ch. ? *mathildae* (Dutk.)						—	×
Praemisellina georgii nom. nov.						—	—

Условные обозначения: ● — голотип и × — топотипы, описанные Г. А. Дуткевичем (1934); + — формы, упомянутые в списках (Дуткевич, 1932)

* Пермские виды, относимые к роду *Pseudoendothyra*, родовая принадлежность которых уточнена.

rastaffelloides) *dagmarae* Dutk. (там же, табл. III, фиг. 11). Возможно и здесь образование многочисленных устьев и парахомат происходило примерно так же, как у *Pamirina darvasica* Leven.

Можно было бы так же, как Э. Я. Левен (1970), формы *Staffella* (*Parastaffelloides*) *dagmarae* Dutk. с зачаточными устьями и форaминами не выделять в самостоятельный род.

Поскольку появление дополнительных устьев и парахомат является существенным изменением в морфологии раковины штаффеллинид, а также учитывая, что представители последних, те которые имеют этот признак, приурочены к определенному стратиграфическому интервалу, более правильным является выделение их в новый род. Этот род предлагаю назвать *Praemisellina* gen. nov. с типовым видом *P. georgii*[1] nom. nov. с голотипом этого вида, изображенным Г. А. Дуткевичем, 1934 на табл. III, фиг. 14, и описанным им в тексте как *Staffella dagmarae* под номером два. Диагноз нового рода следующий.

[1] Название вида дано в честь Георгия Александровича Дуткевича.

Таблица 2

Нижняя пермь			Ассельский ярус	Верхний карбон	Средний карбон
Сакмарский ярус					
Стерлитамакский горизонт (825—1068 *м*)		Тастубский горизонт (1068—1238 *м*)			
Коралловые известняки со штаффеллами (968—1068 *м*) $C_3^{IV} + ? P_1^I$		$C_3^{IIIв}$ — битуминозные известняки с *Schwagerina* ex gr. *moelleri* Rauser, *Pseudofusilina parva* Bel. (1068,0—1272 *м*)		$C_3^{I+II} + C_3^{III-a}$ — кавернозные доломиты и доломитизированные известняки с *Triticites* и псевдофузулинидами (1272,0—1577 *м*)	
Коралловые известняки C_3^c		Нижние фузулиновые известняки $C_3^в$		Толща кавернозных доломитов $C_3^а$	Средний карбон
825—1068,2		1068,2—1364,0		1364—1577	
996,5	1010,3	1010,7	1011,9	1020,5	1064,5 / 1066,5	1110,8—1206,1	1499—1577	Ниже 1577
—	●×	×	×	—	—	+	+	
×	—	●×	—	—	—	—	—	
●	—	—	—	—	—	+	—	
—	—	×	—	—	×	—	+	
—	●	—	—	—	—	—	—	
—	×	●	—	×	—	+	—	
—	—	●×	—	—	—	+	—	
×	—	●×	—	—	—	—	—	

Род *Praemisellina* Kalmykova, gen. nov.

Синоним: part. *Staffella*, Дуткевич, 1934.

Типовой вид рода: *Praemisellina georgii* Kalmykova, nom. nov. Сакмарский ярус Приуралья (Верхне-Чусовские городки).

Диагноз. Раковина во взрослом состоянии наутилоидная или близкая к шарообразной, сжатая с боков, в юношеской стадии роста чечевицеобразная. Число оборотов не большое. Наблюдаются пупки. Стенка трехслойная, состоящая из тектума, тусклой четкой пористой диафанотеки? и внутреннего текториума, не всегда присутствующего в последнем обороте. Септы прямые. Устье одно в ранних оборотах и многочисленные — в последнем, реже в предпоследнем; хоматы в ранних оборотах и парахоматы в последнем обороте, причем мощные в последнем полуобороте.

ЛИТЕРАТУРА

Дуткевич Г. А. 1932. Самая глубокая скважина на Урале и перспективы глубокой разведки в Верхне-Чусовских городках.— Труды НГРИ, серия Б, вып. 40.

Дуткевич Г. А. 1934. О некоторых новых видах фузулинид из верхнего и среднего карбона Верхне-Чусовских городков на р. Чусовой (западный склон Среднего Урала).— Труды НГРИ, серия А, вып. 36.

Калмыкова М. А. 1967. Пермские фузулиниды Дарваза.— Труды ВСЕГЕИ, нов. серия, **116**. Биостратиграфическ. сб., вып. 2.

Коханска-Девиде В. 1966. Штаффеллиды с зачаточными фораминами и парахоматами.— Вопр. микропалеонтологии, вып. 10.

Левен Э. Я. 1967. Стратиграфия и фузулиниды пермских отложений Памира.— Труды ГИН, АН СССР, вып. 167.

Левен Э. Я. 1970. О происхождении высших фузулинид.— Палеонтол. журн., № 3.

Мёллер В. 1880. Фораминиферы каменноугольного известняка России.— Материалы для геологии России, т. IX.

Миклухо-Маклай А. Д. 1963. Верхний палеозой Средней Азии. Изд-во ЛГУ.

Миклухо-Маклай А. Д. 1959. Новые фузулиниды верхнего палеозоя СССР. В сб.: Материалы к основам палеонтологии, вып. 3, изд-во АН СССР.

Михайлов А. В. 1939. К характеристике родов нижнекаменноугольных фораминифер территории СССР.— Сб. № 3, Ленингр. Геол. Упр. М.— Л.

Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие. Отв. ред. Д. М. Раузер-Черноусова и А. В. Фурсенко. 1959. Изд-во АН СССР. М.

Раузер-Черноусова Д. М. 1940. Стратиграфия верхнего карбона и артинского яруса западного склона Урала и материалы к фауне фузулинид.— Труды ИГН АН СССР, 67, геол. серия (2).

Раузер-Черноусова Д. М. 1948. Материалы к фауне фораминифер каменноугольных отложений Центрального Казахстана.— Труды ИГН, вып. 66, геол. сер (21).

Раузер-Черноусова Д. М. 1963. Историческое развитие фузулинид и границы стратиграфических подразделений.— Вопр. микропалеонтол., вып. 7.

Раузер-Черноусова Д. М. Киреева Г. Д., Леонтович Г. Е., Грызлова Н. Д., Сафонова Т. П., Чернова Е. И. 1951. Среднекаменноугольные фузулиниды Русской платформы и сопредельных областей. Изд-во АН СССР.

Розовская С. Е. 1963. Древнейшие представители фузулинид и их предки.— Труды ПИН АН СССР, **97**.

Розовская С. Е. 1969. К ревизии отряда Fusulinida.— Палеонтол. журн., № 3.

Рейтлингер Е. А. 1963. Об одном палеонтологическом критерии установления границ нижнекаменноугольного отдела по фауне фораминифер.— Вопр. микропалеонтол., вып. 7.

Рейтлингер Е. А. 1966. Некоторые вопросы классификации и эволюции эндотирин и примитивных фузулин.— Вопр. микропалеонтол., вып. 10.

Chen S. 1934. Fusulinide of South China, Part I. Palaeontol. Sinica, ser. 10, v. IV, fasc. 2.

Kanmera K. 1963. Fusulines of the Middle Permian Kozaki Formation of Southeru Kyushu.— Mem. Fas. Sci. Kyushu Univ. ser. D, Geology, vol. XIV, N 2.

Thompson, 1948. Studies of American fusulinids. Kans. Univ. Paleontol. Contr., Protozoa, Art. 1.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 15 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1972 г.

В. П. СКВОРЦОВ

(Управление геологии Киргизской ССР)

О ПРОИСХОЖДЕНИИ АРХЕДИСЦИД

Архедисциды — одна из групп ископаемых фораминифер, филогенетические связи которых до настоящего времени остаются не вполне установленными. Появившись в первой половине визейского века, они, благодаря многообразию и быстрой филитической изменчивости, приобретают первостепенное значение для биостратиграфии визейских и намюрских отложений.

Первую систематизацию материалов по архедисцидам произвела Л. П. Гроздилова (1953). В дальнейшем вопросами систематики и филогении архедисцид занимались А. Д. Миклухо-Маклай (1953, 1955, 1956, 1957, 1963), И. Н. Орлова (1955), Р. Кониль и М. Лис (Conil, Lys, 1964). Наиболее детально данное семейство было рассмотрено А. Д. Миклухо-Маклаем, который дал стройную систему филогенетических взаимоотношений всех известных к началу 60-х годов родов этого семейства. Предложенная Миклухо-Маклаем систематика без особых изменений была принята и в «Основах палеонтологии» (1959). Миклухо-Маклай (1963) указывал на возможность генетической связи архедисцид с «аммодисцидами», подразумевая под последними, по-видимому, формы с тонко- и мелкозернистой известковой стенкой. Он указывал также, что «Отдельные роды архедисцид и аммодисцид образуют как бы изоморфные пары» (Миклухо-Маклай, 1963, стр. 158).

Вместе с тем, основываясь на сходстве характера навивания трубчатой камеры архедисцид и милиолид, Миклухо-Маклай относит первых к отряду Miliolida. По-видимому, это не совсем верно, так как милиолиды отличаются от архедисцид строением стенки (однослойная, фарфоровидная, непористая по сравнению с двухслойной со стекловато-лучистым пористым слоем) и наличием, в отдельных случаях, сегментации трубчатой камеры.

А. Д. Миклухо-Маклай (1963) на схеме филогении архедисцид род *Archaediscus* поместил в основании филогенетического древа, считая, что от него произошли все остальные роды данного семейства. Следовательно, он предполагал одним из основных моментов развития упорядочение характера навивания (переход от клубкообразного к спирально-плоскостному).

В последующие годы Т. В. Прониной (1963) и Н. Е. Бражниковой и др. (1967) из нижней половины визейского яруса под разными родовыми

названиями были описаны наиболее примитивные представители семейства Archaediscidae. Е. А. Рейтлингер (1969) эти формы были отнесены к новому роду *Parapermodiscus,* который она считает наиболее древним представителем архедисцид. Данные этих исследователей по распространению древних архедисцид, а также собственные наблюдения автора показали, что архедискусы не являются самыми ранними представителями этого семейства и не могут быть родоначальниками архедисцид. Ниже излагается материал по примитивным архедисцидам Срединного Тянь-Шаня, который позволяет более определенно говорить о связи архедисцид с «аммодисцидами» и делает возможным наметить основные черты их филогении на начальном этапе развития этого семейства.

Визейский ярус Срединного Тянь-Шаня Б. В. Поярков и В. П. Скворцов (1965) подразделили на четыре горизонта: ташлакский, нанайский, гавасайский и эчкиликтауский. Эти авторы дают следующую корреляцию выделенных горизонтов с подразделениями нижнекаменноугольных отложений Волго-Уральской области (Решение совещания..., 1962), ташлакский горизонт может быть сопоставлен с малиновским надгоризонтом, нанайский — с яснополянским, гавасайский — с окским, а эчкиликтауский — с серпуховским.

Первые архедисциды встречены в нанайском горизонте. В нижней половине этого горизонта найден *Parapermodiscus primaevus* (Pron.). Вместе с ним в одних и тех же шлифах встречаются многочисленные сечения фораминифер, которые по морфологическим признакам и характеру навивания спирали близки к *Parapermodiscus primaevus,* отличаясь лишь строением стенки (отсутствует стекловато-лучистый слой). Эти формы были выделены автором в новый вид *Ammodiscus? paraprimaevus,* sp. nov.[1] (первые единичные представители последнего были встречены и в верхней половине ташлакского горизонта). Одновременно с вышеуказанными видами в нанайском горизонте широко представлен *Planoarchaediscus spirilinoides* (Rauser). При этом максимумы развития *Ammodiscus? paraprimaevus* sp. nov. и *Parapermodiscus primaevus* последовательно сменяют друг друга в разрезе. Особенности их стратиграфического распространения, близость морфологических признаков как будто указывают на родство этих видов. Для доказательства родства верхнепалеозойских фораминифер обычно используют принцип рекапитуляции. При выяснении филогении архедисцид Миклухо-Маклай (1963) использовал данные по рекапитуляции характера навивания. Однако, как было показано ранее, намеченные им филогенетические связи на ранних этапах развития архедисцид пришли в некоторое противоречие с известным стратиграфическим распространением родов. Поэтому было бы важно и интересно проследить характер изменения не одного, а всех имеющихся у архедисцид признаков. Это может быть сделано, как показал Б. В. Поярков (1969а), при помощи закона гомологических рядов в наследственной изменчивости. Сущность этого закона, установленного в 1920 г. Н. И. Вавиловым (1967), заключается в следующем: «1) .....чем ближе генетически расположены в общей системе роды и линнеоны, тем полнее сходство в рядах их изменчивости; 2) целые семейства растений в общем характеризуются определенным циклом изменчивости, проходящей через все роды и виды, составляющие семейства» (стр. 37—38). По мнению Н. И. Вавилова «.... основное, что лежит в установлении закона

[1] Вопрос о таксономической значимости строения стенки у представителей рода *Ammodiscus* до настоящего времени не решен окончательно. Поэтому к роду *Ammodiscus* относятся как формы с агглютинированной стенкой, так и с известковой, секреционной (в шлифах темная, тонко- и мелкозернистая). По-видимому, формы, для которых характерен второй тип строения стенки, в будущем следует выделить в самостоятельный род. В настоящей статье вид *Ammodiscus? paraprimaevus* sp. nov. отнесен к роду *Ammodiscus* условно.

Таблица 1

Сравнение рядов изменчивости *Ammodiscus* (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov., *Parapermodiscus primaevus* (Pron.) и *Planoarchaediscus spirilinoides* (Rauser)

Стратиграфические интервалы	Пара видов	I							II			III		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
V	*Parapermodiscus primaevus* (Pron,) *Planoarchaediscus spirilinoides* (Rauser)	+	+	+	—	+	+	—	○	+	+	+	+	+
	Ammodiscus (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov. *Planoarchaediscus* spirilinoides (Rauser)	+	+	○	—	○	+	—	○	+	○	—	+	+
	Ammodiscus (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov. *Parapermodiscus primaevus* (Pron.)	+	+	+	+	+	+	+	○	+	+	—	+	+
IV	*Parapermodiscus primaevus* (Pron.) *Planoarchaediscus spirilinoides* (Rauser)	+	○	+	○	+	+	+	+	+	+	—	+	+
	Ammodiscus (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov. *Planoarchaediscus spirilinoides* (Rauser)	+	+	+	○	+	+	○	○	+	○		+	+
	Ammodiscus (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov. *Parapermodiscus primaevus* (Pron.)	+	+	○	+	+	+	○	○	+	+	—	+	○
III	*Parapermodiscus primaevus* (Pron.) *Planoarchaediscus spirilinoides* (Rauser)	○	+	+	—	+	+	+	○	+	○	+	+	+
	Ammodiscus (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov. *Planoarchaediscus spririlinoides* (Rauser)	+	○	+	○	○	+	○	○	+	+	—	+	+
	Ammodiscus (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov. *Parapermodiscus primaevus* (Pron.)	+	+	+	+	○	+	○	○	+	○	—	+	+
II	*Parapermodiscus primaevus* (Pron.) *Planoarchaediscus spirilinoides* (Rauser)	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+		—	+
	Ammodiscus (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov. *Planoarchaediscus spririlinoides* (Rauser)	○	○	+	—	○	+	○	—	+	+	—	+	+

Таблица 1 (окончание)

Стратиграфические интервалы		Пара видов	I							II			III		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	II	*Ammodiscus* (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov. *Parapermodiscus primaevus* (Pron.)	○	+	+	+	+	+	○	—	+	+	—	+	+
	I														

\+ полное совпадение; ○ частичное совпадение; — полное несовпадение

I. Форма раковины:
1 — наружные очертания;
2 — пупочная область;
3 — периферия;
4 — положение оси навивания;
5 — величина просветов;
6 — форма основания просветов;
7 — степень инволютности и эволютности;

II. Строение стенки:
8 — степень выражения стекловато-лучистого слоя;
9 — строение стекловато-лучистого слоя;
10 — размер зерен темного слоя.

III. Размеры:
11 — величина начальной камеры;
12 — диаметр;
13 — количество оборотов.

гомологических рядов, это сходство изменчивости у близких и родственных видов и родов, единство в наследственной изменчивости целых семейств. Дело не только в параллелизации, во внешнем сходстве, а в более глубокой эволюционной сущности сходства наследственной изменчивости. Всеобщность этого явления прежде всего определяется генетическим единством эволюционного процесса и происхождения, родством. Наиболее полный параллелизм происходит именно в близких родах или в пределах семейств» (там же, стр. 50).

У исследуемых видов варьируют 13 признаков (табл. 1). Для того, чтобы изучить характер изменения их во времени, весь объем нанайского горизонта был разделен на ряд интервалов, примерно соизмеримых по мощности, из которых взято одинаковое число образцов. В каждом интервале были изучены все представители *Ammodiscus? paraprimaevus*, sp. nov., *Parapermodiscus primaevus* и *Planoarchaediscus spirilinoides*. Для систематизации и наглядного изображения полученные результаты были сведены в графики, показанные на рис. 1. В верхней части этого рисунка римскими цифрами перечислены крупные признаки, арабскими цифрами показаны элементарные признаки, а буквами их конкретные выражения. Далее была установлена частота встречаемости (в %) каждого конкретного выражения признака для всех трех видов в каждом интервале. Для выяснения характера изменчивости отдельных признаков у рассматриваемых родов было проведено сравнение частот встречаемости конкретных выражений признаков с целью отделить случайные отклонения от существенных. Сравнение частот встречаемости было произведено по методу, рекомендованному Б. В. Поярковым (1969б).

Результаты сравнения трех пар видов приведены в табл. 2. Данные этой таблицы позволили провести сравнение рядов изменчивости у этих видов (см. табл. 1). При этом было принято, что полное совпадение рядов изменчивости наблюдается при одинаковой частоте встречаемости или при несущественных различиях частот встречаемости всех конкретных выражений признака. При существенных различиях частот встречаемости менее, чем у 50% конкретных выражений признака совпадение считалось частичным. Если более, чем у 50% конкретных выражений признака существенно различались частоты встречаемости, то считалось, что ряды изменчивости этого признака у этих видов не совпадают.

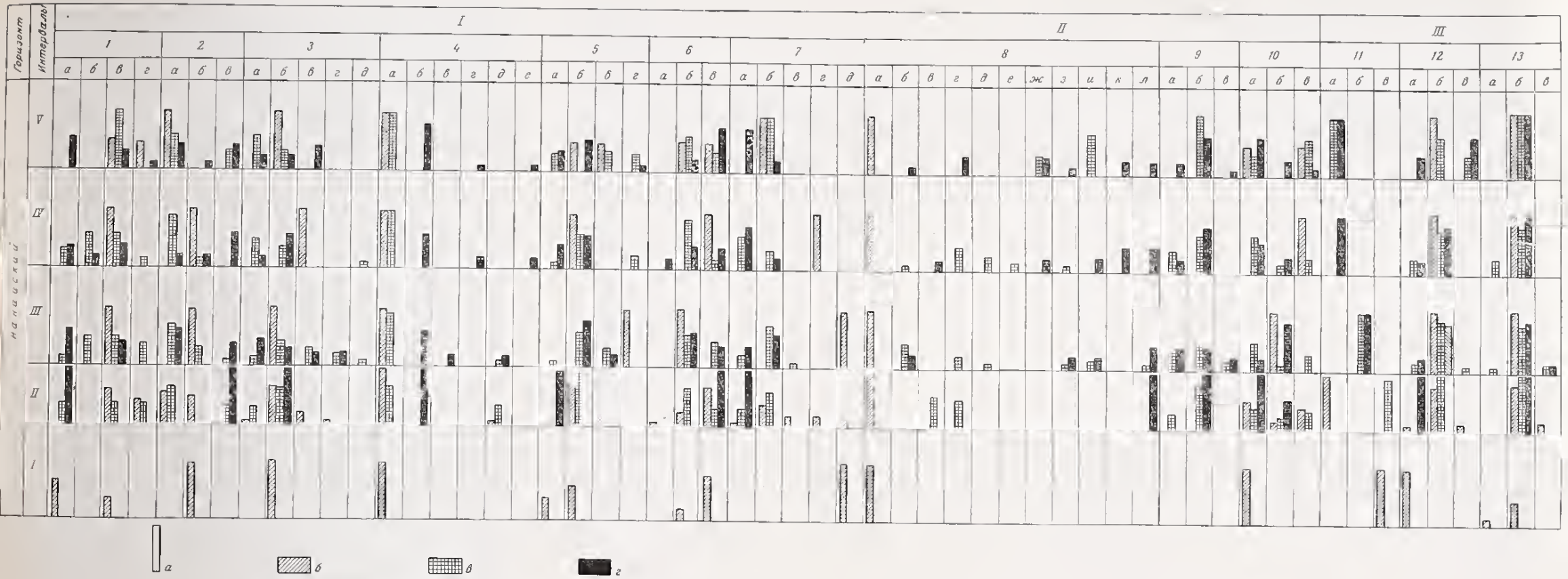


Рис. 1. Сравнение амплитуд изменчивости частот встречаемости конкретных выражений признаков у изученных видов по интервалам нанайского горизонта Среднинного Тянь-Шаня

а — частота встречаемости 100 %; *б* — *Ammodiscus* (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov.; *Paraper — modiscus primaevus* (Pron.); *г* — *Planoarchaediscus spirillinoides* (Rauser).

I. Форма раковины. *1* — наружные очертания: *а* — чечевицеобразная, *б* — вздуто-чечевицеобразная, *в* — дисковидная, *г* — уплощенно-дисковидная. *2* — пупочная область: *а* — слабовогнутая, *б* — плоская, *в* — слабовыпуклая. *3* — периферия: *а* — узкоокругленная, *б* — округленная, *в* — широкоокругленная, *г* — округленно-уплощенная, *д* — уплощенная. *4* — положение оси навивания: *а* — в одной плоскости, *б* — в начальных оборотах небольшое колебание, в последующих — в одной плоскости, *в* — в начальных оборотах резкое колебание (клубкообразное навивание), в последующих — в одной плоскости, *г* — в начальных оборотах небольшое колебание, в последующих — в одной плоскости, в наружном обороте или полуобороте со смещением оси навивания относительно плоскости симметрии раковины в разные стороны, *д* — вначале слабое колебание, потом слабое отклонение осей навивания в одну сторону, последний оборот навит в плоскости симметрии раковины, *е* — со слабым смещением оборотов в одну сторону относительно плоскости симметрии раковины. *5* — величина просветов: *а* — низкие, *б* —средние, *в* — вначале средние, в последнем обороте высоки *г* высокие. *6* — форма основания просветов: *а* — плоское, *б* — умеренно выпуклое, *в* — выпуклое. *7* — степень инволютности и эволютности: *а* — инволютная, *б* — инволютная по внутренних оборотах и полуэволютная в наружных, *в* — инволютная во внутренних оборотах и эволютная в наружных, *г* — полуэволютная, *д* — эволютная. II. Строение стенки. *8* — степень выражения стекловатолучистого слоя: *а* — отсутствует, *б* — тонкий, развит только в аксиальных концах, *в* — тонкий, развит спорадически в разных частях раковины, *г* — тонкий, наблюдается повсеместно, за исключением последнего оборота, *д* — тонкий, развит повсеместно, *е* — умеренный, развит только в аксиальных концах, *ж* — умеренный, развит повсеместно, за исключением последнего оборота, *з* — умеренный, развит повсеместно, *и* — толстый, наблюдается повсеместно, за исключением последнего оборота: *к* — толстый в аксиальных концах, в наружном обороте тонкий, *л* — толстый, наблюдается повсеместно. *9* — строение стекловато-лучистого слоя: *а* — без видимых пор, *б* — тонкопористый, *в* — грубопористый. *10* — размер зерен темного слоя: *а* — тонкие, *б* — мелкие, *в* — неоднородные. III. Размеры. *11* — начальная камера: *а* — мелкая, *б* — средняя, *в* — крупная. *12* — диаметр: *а* — малый(до 0,21 *мм*), *б* — средний (0,21—0,43 *мм*), *в* —крупный (>0,43 *мм*). *13* —число оборотов: *а* — малооборотные (до 2,5 оборотов), *б* — среднеоборотные (2,5—4,5 оборота), *в* — многооборотные (>4,5 оборотов)

Характер изменения признаков у указанных выше видов происходит неодинаково (см. рис. 1). Например, такие признаки, как очертания пупочной области (*2*), характер периферии (*3*), форма основания просветов оборотов (*6*), строение стекловато-лучистого слоя (*9*), размер зерен темного слоя (*10*), величина начальной камеры (*11*), диаметр раковины (*12*) и число оборотов (*13*) имеют одинаковую или близкую изменчивость для всех рассматриваемых видов во всем исследуемом интервале, что подчеркивает родственные взаимоотношения этих форм. Наоборот, изменчивость таких признаков, как наружные очертания раковины (*1*), положение оси навивания (*4*), величина просветов оборотов (*5*), степень инволютности и эволютности раковины (*7*), степень выражения стекловато-лучистого слоя (*8*) существенно изменялась в процессе филогенетического развития.

Изменчивость формы раковины у *Parapermodiscus primaevus* на протяжении большей части нанайского времени шире таковой, чем у *Ammodiscus? paraprimaevus* sp. nov. за счет чечевицеобразных и вздуто-чечевицеобразных раковин. Последняя форма отмечалась в более раннее время и у *A.? paraprimaevus* sp. nov. Широкое развитие в более поздних временных интервалах у *A.? paraprimaevus* sp. nov. и *P. primaevus* дисковидных раковин, по-видимому, объясняется тем, что в процессе эволюции закреплялось преобладание многооборотных форм со средними и высокими просветами. Изменчивость формы раковины у *Parapermodiscus primaevus* (Pron.) и *Planoarchaediscus spirilinoides* (Rauser) на всем протяжении изучаемого отрезка времени была одинакова.

Изменчивость характера навивания у *A.? paraprimaevus* sp. nov. и *P. primaevus* в общем совпадает, незначительно различаясь лишь в третьем интервале за счет сохранения среди представителей *P. primaevus* форм со слабым смещением плоскости навивания по оборотам в одну сторону. В более позднее время амплитуда изменчивости характера навивания у обоих видов узкая и происходит в направлении широкого развития форм, имеющих лишь один спирально-плоскостной тип навивания. Характер изменчивости этого признака у *Parapermodiscus primaevus* и *Planoarchaediscus spirilinoides* на начальном этапе развития отличается незначительно, но в дальнейшем для последнего вида характерна более широкая изменчивость за счет преобладания различных комбинаций неправильного навивания трубчатой камеры.

Изменчивость величины просветов вначале у *Ammodiscus? paraprimaevus* sp. nov. несколько шире, чем у *Parapermodiscus primaevus*. У последнего вида наблюдаются только низкие просветы, а у первого — различные вариации просветов средней величины. В более позднее время у *P. primaevus* наблюдаются формы и со средними и высокими просветами, а у *A.? paraprimaevus* sp. nov. сохраняется тот же, что и ранее план изменчивости. У *Parapermodiscus primaevus* и *Planoarchaediscus spirilinoides* вначале изменчивость описываемого признака совпадает, в результате чего для обоих видов характерны раковины с низкими просветами оборотов. В дальнейшем у первого вида изменчивость значительно расширяется и охватывает почти всю гамму конкретных выражений признака. У *Planoarchaediscus spirilinoides*, хотя и наблюдается некоторое увеличение гаммы изменчивости, но в основном, преобладают раковины со средними просветами над раковинами с низкими, или на начальном этапе со средними, а в конечном — с высокими просветами.

Изменчивость степени инволютности и эволютности у *Ammodiscus? paraprimaevus* sp. nov. и *Parapermodiscus primaevus* проявляется неодинаково. На начальном этапе для первого вида характерна вся гамма изменчивости этого признака. У представителей *P. primaevus* преобладают раковины, в основном, почти инволютные, большинство которых имеют

Сравнение частот встречаемости конкретных выражений признаков у *Ammodiscus* (?) *Planoarchaediscus spirillinoides*

Стратиграфические интервалы	Пары видов	I																
		1				2			3					4				
		а	б	в	г	а	б	в	а	б	в	г	д	а	б	в	г	
V	*Parapermodiscus primaevus* (Pron.) *Planoarchaediscus spirillinoides* (Rauser)	+		+	+	+	+	+	+	+	+			−	−	+		
	Ammodiscus (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov. *Planoarchaediscus spirillinoides* (Rauser)	+		+	+	+	+	+	+	−	+			−	−	+		
	Ammodiscus (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov. *Parapermodiscus primaevus* (Pron.)			+	+	+		+	+	+				+				
IV	*Parapermodiscus primaevus* (Pron.) *Planoarchaediscus spirillinoides* (Rauser)	+	+	+	+		+	+	+	+			+	−	−			
	Ammodiscus (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov. *Planoarchaediscus spirillinoides* (Rauser)	+	+	+		+	+	+	+	+	+			−	+	+		
	Ammodiscus (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov. *Parapermodiscus primaevus* (Pron.)	+		+	+	+	+		+	+	−		+	+				
III	*Parapermodiscus primaevus* (Pron.) *Planoarchaediscus spirillinoides* (Rauser)	−		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−	−			+
	Ammodiscus? *paraprimaevus* Skvor., sp. nov *Planoarchaediscus spirillinoides* (Rauser)	+		+		+	−	+	+	+	+	+		−	+			+
	Ammodiscus (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov. *Planoarchaediscus primaevus* (Pron.)	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
II	*Parapermodiscus primaevus* (Pron.) *Planoarchaediscus spirillinoides* (Rauser)	+		+	+	+		+	+	+				+	+			
	Ammodiscus (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov. *Planoarchaediscus spirillinoides* (Rauser)	−		+	+	+	+	−	+	+	+	+		−	−			
	Ammodiscus (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov. *Parapermodiscus primaevus* (Pron.)	−		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+				
I																		

\+ несущественные различия ($g < 3{,}84$); — существенные различия ($g \geqslant 3{,}84$)

Таблица 2

paraprimaevus Skvor., sp. nov., *Parapermodiscus primaevus* (Pron.) (Rauser)

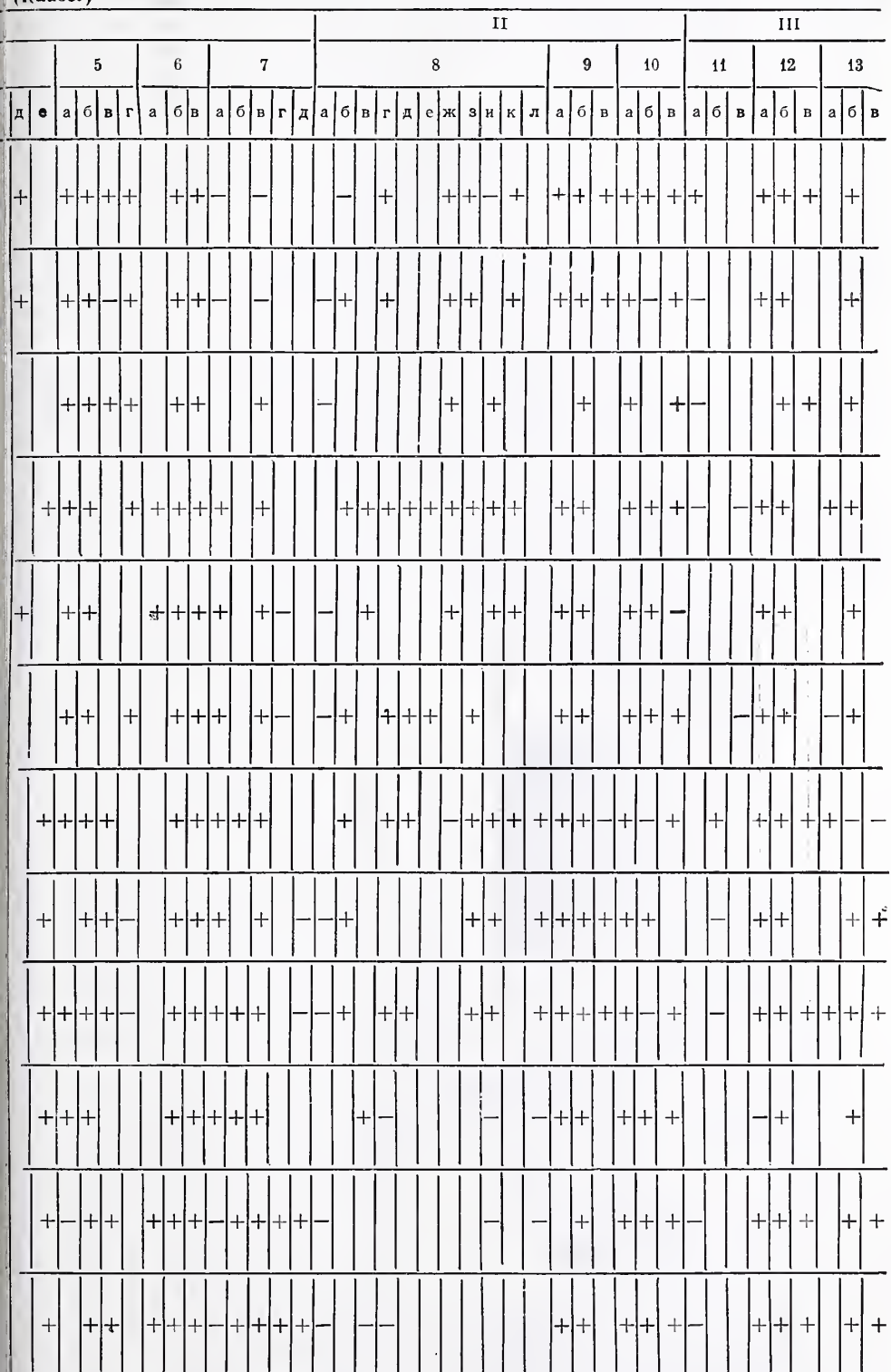


Таблица 3

Относительное количество признаков (в %), имеющих единый план изменчивости у изученных видов во втором, третьем, четвертом и пятом интервалах

Вид	*Ammodiscus* (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov.	*Parapermodiscus primaevus* (Pron.)	*Planoarchaediscus spirilinoides* (Rauser)
Ammodiscus (?) *paraprimaevus* Skvor., sp. nov.		69, 61, 61, 85	40, 54, 66, 46
Parapermodiscus primaevus (Pron.)	69, 61, 61, 85		83, 69, 77, 77
Planoarchaediscus spirilinoides (Rauser)	40, 54, 66, 46	83, 69, 77, 77	

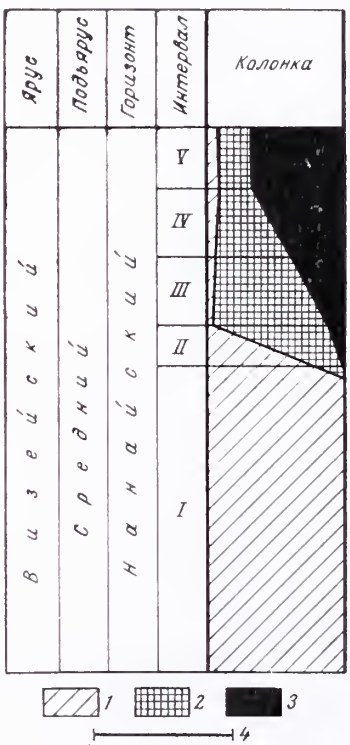


Рис. 2. Характер распределения и частота встречаемости родов по интервалам нанайского горизонта Срединного Тянь-Шаня

1 —«Ammodiscus»; 2— Parapermodiscus; 3 — Planoarchaediscus; 4 —частота встречаемости 100%

полуэволютно навитые наружные обороты. В более позднее время для *P. primaevus* сохраняется тот же план изменчивости, а для *A? paraprimaevus* sp. nov. характерна резкая смена эволютных раковин полуинволютными. В конечном этапе у обоих видов наблюдаются только полуинволютные раковины. У *Planoarchaediscus spirilinoides* изменчивость рассматриваемого признака совпадает с таковой у *Parapermodiscus primaevus,* незначительно отличаясь на раннем этапе наличием только инволютных раковин, а в конечном — преобладанием инволютных над частично эволютными.

Стекловато-лучистый слой в виде тонкого слоя вначале у *Parapermodiscus primaevus* наблюдается спорадически, либо развит повсеместно, за исключением последнего оборота. Впоследствии (III и IV интервалы) наряду с раковинами, у которых тонкий стекловато-лучистый слой развит повсеместно, либо спорадически или только в аксиальных концах, появляются раковины и с толстым слоем, который иногда отсутствует в последнем обороте. В конце рассматриваемого периода у представителей данного вида начинают преобладать формы с умеренным или толстым стекловато-лучистым слоем, иногда отсутствующим в последнем обороте. У *Planoarchaediscus spirilinoides* изменчивость степени выражения стекловато-лучистого слоя, как правило, довольно широкая и совпадает с таковой у *Parapermodiscus primaevus* и лишь в самом конце происходит сдвиг в сторону преобладания форм с тонким и умеренным слоем над экземплярами с толстым стекловато-лучистым слоем.

Итак, сравнение степени родства по относительному числу признаков, имеющих единый план изменчивости

(Поярков, 1969а), показывает, что наиболее тесное родство отмечается у *Ammodiscus* (?) *paraprimaevus* sp. nov. и *Parapermodiscus primaevus* и у последнего вида с *Planoarchaediscus spirilinoides* (табл. 3). Это позволяет наметить следующий филогенетический ряд *«Ammodiscus»* → *Parapermodiscus* → *Planoarchaediscus*, реальность которого подтверждается и характером распространения представителей этих родов по разрезу (рис. 2).

Приведенный анализ изменчивости ряда признаков показывает, что наибольшее совпадание изменчивости отдельных морфологических признаков *Ammodiscus? paraprimaevus* sp. nov. и *Parapermodiscus primaevus* и последнего вида с *Planoarchaediscus spirilinoides* наблюдается, как правило, на ранних этапах развития вышеперечисленных видов; на поздних этапах развития видов *Parapermodiscus primaevus* и *Planoarchaediscus spirilinoides* в конечной части раковины наблюдается появление таких предковых признаков, как полуэволютное или эволютное навивание последнего полуоборота или оборота, частичное или полное отсутствие стекловато-лучистого слоя, чем, по-видимому, и объясняется появление спирально-плоскостного навивания в конечных частях клубкообразных раковин поздневизейских архедисцид, что А. Д. Миклухо-Маклай рассматривал как рекапитуляцию признаков.

Изложенные материалы позволяют предположить, что у примитивных архедисцид эволюция шла от форм с плоскоспиральным навиванием к формам с клубкообразным навиванием, так как наиболее древними архедисцидами являлись, скорее всего, не представители рода *Archaediscus*, как это предполагал Миклухо-Маклай, а более плоскоспиральные, дисковидные формы со слабо развитым стекловато-лучистым слоем

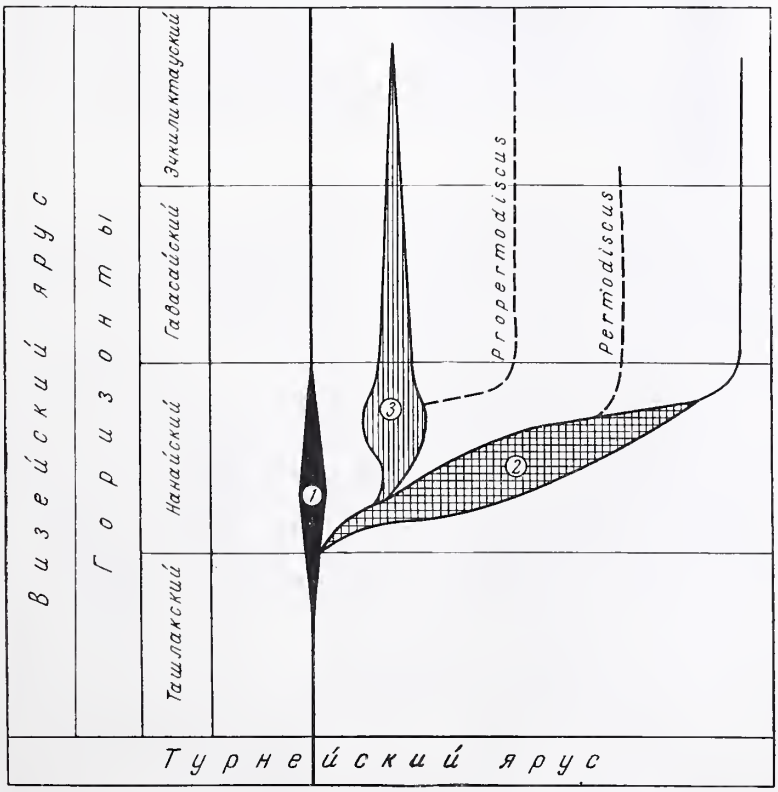


Рис. 3. Схема филогенетических взаимоотношений ранних представителей архедисцид
1 — *«Ammodiscus»*; 2 — *Parapermodiscus*; 3 — *Planoarchaediscus*.

(род *Parapermodiscus*). Последние, по всей вероятности, произошли от «аммодисцид» и дали начало представителям родов *Permodiscus* и *Planoarchaediscus* и др. (рис 3).

СЕМЕЙСТВО AMMODISCIDAE RHUMBLER, 1895

Род *Ammodiscus* Reuss, 1861

Ammodiscus? paraprimaevus Skvortsov, sp. nov.

Рис. 4а, б

Голотип — Музей Управления геологии Кирг. ССР, № 270/152; визейский ярус, нанайский горизонт; Срединный Тянь-Шань, хр. Молдо-Тау, р. Бобексай.

Описание. Раковины дискоидальные, двухкамерные. Начальная камера шарообразная, вторая — турбчатая. Навивание плоскоспиральное, редко с незначительным колебанием оси навивания в отдельных оборотах. Отношение ширины к диаметру 0,2—0,35. Диаметр раковины 0,21—0,504 *мм*, ширина 0,075—0,109 *мм*. Число оборотов три — шесть. Высота

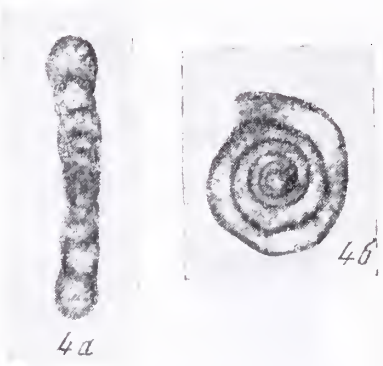


Рис. 4. *Ammodiscus ? paraprimaevus* Skvortsov, sp. nov.

4а — голотип, экз. № 270/152, продольное сечение, × 75: Срединный Тянь-Шань, хр. Молдо-Тау, р. Бобексай; визейский ярус, нанайский оризонт; *4б* — экз. № 270/161, поперечное сечение, ×75; местонахождение и возраст те же

просветов в последнем обороте 0,02—0,075 *мм*. Стенка темная, тонкозернистая, известковая, толщиною в последнем обороте 0,01—0,016 *мм*.

Изменчивость. Детальный анализ изменчивости всех признаков дан выше.

Сравнение. Экземпляры описываемого вида с неустойчивым положением оси навивания несколько напоминают *Ammodisus? irregularis* Skvor. (Скворцов, 1965), отличаясь менее углубленными пупочными впадинами. От *Ammodiscus priscus* Rauser (Раузер-Черноусова, 1948), сходного с отдельными экземплярами описываемого вида уплощенной дисковидной формой раковины, отличаются большими пределами изменчивости величины диаметра (0,21—0,504 *мм* против 0,17—0,25 *мм*), большей шириной трубки в последнем обороте (0,075—0,109 *мм* против 0,06 *мм*), меньшим диаметром начальной камеры (0,025 *мм* против 0,05 *мм*) и большим числом оборотов (три — шесть против трех).

Замечания. Родовая принадлежность описываемого вида не совсем ясна. Плоскоспиральное навивание и отсутствие сегментации трубчатой камеры сближает его с представителями рода *Ammodiscus*, от которых он отличается иным характером стенки (темная, тонкозернистая, известковая по сравнению с агглютинированной). В связи с этим отнесение описываемого вида к роду *Ammodiscus* производится условно.

По морфологическим особенностям строения раковины, характеру навивания спирали, размерам, *Ammodiscus? paraprimaevus* sp. nov.

наиболее близок к одному из представителей ранних архедисцид, к *Parapermodiscus primaevus* (Pron.) (Пронина, 1963) и к *Hemidiscus contractus* Orl. (Орлова, 1958). От первого он отличается однослойным строением стенки, а от второго — составом стенки (известковая по сравнению с песчанистой) и отсутствием развертывания спирали в конечной стадии развития раковины.

Геологический возраст и географическое распространение. Визейский ярус, нанайский горизонт; Центральный Тянь-Шань, хр. Молдо-Тау.

Материал. Двадцать пять раковин хорошей и удовлетворительной сохранности.

ЛИТЕРАТУРА

Бражникова Н. Е., Вакарчук Г. И., Вдовенко М. В., Винниченко Л. В., Карпова М. А., Коломиец Я. И., Потиевская П. Д., Ростовцева Л. Ф., Шевченко Г. Д. 1967. Микрофаунистические маркирующие горизонты каменноугольных и пермских отложений Днепровско-Донецкой впадины. ИГН АН УССР. Киев, изд-во «Наукова думка».

Вавилов Н. И. 1967. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Избранные произведения в двух томах. Т. 1. Л., изд-во «Наука».

Гроздилова Л. П. 1953. Архедисциды.— Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 74, Л.— М., Гостоптехиздат.

Миклухо-Маклай А. Д. 1953. К систематике семейства Archaediscidae — Ежегодник ВПО, т. XIV. М., Изд-во АН СССР.

Миклухо-Маклай А. Д. 1955. К систематике палеозойских фораминифер.— Вестник ЛГУ, № 12.

Миклухо-Маклай А. Д. 1956. Archaediscidae. Материалы по палеонтологии. ВСЕГЕИ. нов. серия, вып. 12. М., Гостоптехиздат.

Миклухо-Маклай А. Д. 1957. Новые данные по систематике и филогении архедисцид.— Вестник ЛГУ, № 24, вып. 4.

Миклухо-Маклай А. Д. 1963. Верхний палеозой Средней Азии. Л., изд-во ЛГУ.

Орлова И. Н. 1955. Новый род семейства Archaediscidae N. Tchern.— Докл. АН СССР, **102**, № 3.

Орлова И. Н. 1958. Фораминиферы угленосного горизонта района Саратовских дислокаций.— Вопр. микропалеонтол., вып. 2.

Основы палеонтологии, 1959. Общая часть. Простейшие. М., изд-во АН СССР.

Поярков Б. В. 1969а. Развитие и распространение девонских фораминифер. Автореф. докт. дисс. М.

Поярков Б. В. 1969б. Применение методов математической статистики к решению некоторых вопросов биостратиграфии.— Вопр. микропалеонтол., вып. 12.

Поярков Б. В., Скворцов В. П. 1965. Расчленение визейского яруса Северной Ферганы (по данным изучения фораминифер). В кн.: Новые данные по стратиграфии Тянь-Шаня. Фрунзе, изд-во «Илим».

Пронина Т. В. 1963. Фораминиферы березовской свиты восточного склона Южного Урала.— Труды ИГ Уральского Филиала АН СССР, вып. 65. Свердловск.

Раузер-Черноусова Д. М. 1948. Некоторые новые виды фораминифер из нижнекаменноугольных отложений Подмосковного бассейна.— Труды ИГН АН СССР, вып. 62, геол. серия (№ 19).

Рейтлингер Е. А. 1969. К систематике палеозойских корнуспирид.— Вопр. микропалеонтол., вып. 11.

Решение совещания по уточнению унифицированных стратиграфических схем верхнего протерозоя и палеозоя Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, состоявшегося в Москве при ВНИГНИ 12—20 февраля 1960 г. Гостоптехиздат, 1962.

Скворцов В. П. 1965. Новые визейские фораминиферы Северной Ферганы.— Палеонтол. журн., № 3.

Conil R., Lys M. 1964. Materiaux pour l'Etude Micropaleontologigue du Dinantien de la Belguque et de la Franse (Avesnois).— Mem. Inst. Geol. Univ. Louvain, v. XXIII.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 15 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1972 г.

В. Т. БАЛАХМАТОВА

(Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт)

К СИСТЕМАТИКЕ СЕМЕЙСТВА ATAXOPHRAGMIIDAE SCHWAGER, 1877

В результате собственных наблюдений и изучения литературных источников как отечественных, так и зарубежных, у нас сложились новые представления о систематике семейства Ataxophragmiidae Schwager, 1877, значительно отличающиеся от взглядов, изложенных в «Основах палеонтологии» (1959) и в «Treatise on Invertebrate Paleontology» (Loeblich, Tappan, 1964). Работу по пересмотру систематики этого семейства, мы начали с пересмотра признаков семейства; выяснилось, что считавшийся очень важным признак семейства — наличие устьевого зуба (valvula), — оказался несостоятельным не только для выделения семейства или подсемейства, но даже как родовой, а в некоторых случаях и как видовой. В этом нас убеждают и данные, приведенные в монографиях Кешмэна (Cushman, 1937a, b) по семействам Verneuilinidae и Valvulinidae, а именно изображения устьевого зуба у родов *Clavulina, Clavulinoides, Pseudoclavulina.* Кроме того, устьевой зуб имеют многие роды подсемейства Ataxophragmiinae.

Изучение отдельных родов семейства Ataxophragmiidae показало, что важнейшими морфологическими признаками ранга семейства являются: форма раковины, обусловленная формой и расположением камер, состав и структура стенки раковины, отчасти внутреннее строение камер. В связи с пересмотром признаков семейств и подсемейств, существенно изменилась группировка родов в подсемействах.

В «Основах палеонтологии» (1959) предложено деление семейства Ataxophragmiidae на три подсемейства: Verneuilininae Cushman, 1911, Valvulininae Berthelin, 1880 и Ataxophragmiinae Schwager, 1877.

Придерживаясь, в основном, этого деления семейства Ataxophragmiidae на три подсемейства, мы считаем наименование Valvulininae для подсемейства неприемлемым, так как оно является младшим синонимом Ataxophragmiidae. Мы предлагаем новое название — Dorothiinae Balakhmatova subfam. nov. (nom. ex Dorothia Plummer, 1931) и при этом производим существенную перегруппировку родов внутри всех трех подсемейств в соответствии с новыми представлениями о признаках подсемейств.

Род *Dorothia* Plummer, 1931 представляется нам наиболее типичным для подсемейства, состоящего из родов, входящих по «Основам палеонтологии» (1959) в подсемейства Valvulininae и, частично, Ataxophrag-

miinae и, по-видимому, является предком многих родов (*Plectina, Orientalia, Pseudochrysalidina, Remesella*), давших многочисленное потомство.

Выделение подсемейства Eggerellinae Cushman, 1937, предлагаемое А. М. Волошиной (1971), нам кажется мало обоснованным потому, что морфологические признаки и структура раковины *Eggerella* Cushman, 1933 — рода, характерного для данного подсемейства, больше соответствуют наиболее типичным признакам представителей подсемейства Ataxophragmiinae, к которому и должен быть отнесен род *Eggerella*. Впрочем, подсемейство Eggerellinae, возможно, и следует выделить для булиминоидных атаксофрагмиин, однако, его объем и основные признаки должны быть пересмотрены.

Рассмотрим характеристику семейства Ataxophragmiidae и составляющих его подсемейств.

СЕМЕЙСТВО ATAXOPHRAGMIIDAE SCHWAGER, 1877

Раковина большинства родов свободная, спирально-винтовая. У многих родов наблюдается трохоидное строение начальной части раковины с пятью и более камерами в обороте (подсемейства Dorothiinae и Ataxophragmiinae). Значительную группу родов составляют целиком или только на ранней стадии трехрядные формы (подсемейство Verneuilininae). На поздней стадии у родов всех трех подсемейств образуется трехрядная, двухрядная и (или) однорядная часть. У единичных родов (*Orbignyna* Hagenow, 1842; *Voloshinovella* Loeblich et Tappan, 1964) имеется спирально-плоскостная стадия развития. У одного рода (*Cribrobulimina* Cushman, 1927) отмечается увеличение числа камер в обороте с ростом раковины (после трехрядного отдела следуют обороты с пятью и более камерами).

Швы обычно углубленные, иногда поверхностные, реже выпуклые (*Tritaxilina* Cushman, 1911).

Стенка раковин агглютинированная, с кварцевыми или карбонатными зернами, сцементированными известковым цементом, у некоторых родов становится почти полностью известковой, микрозернистой, у других кремнистой, с кремнисто-железистым цементом.

Устье у раковин примитивных родов внутрикраевое, щелевидное расположенное вдоль шва последней камеры или арковидное; более прогрессивным является устье щелевидное или петлевидное, врезанное в устьевую поверхность под углом ($\angle 30° — \angle 90°$) к последнему шву раковины. Еще более прогрессивным является ареальное устье (округлое или овальное). У специализированных рядов устье конечное, иногда с шейкой или губой, у немногих родов устье множественное (из нескольких отверстий) или ситовидное (из многих мелких отверстий).

Внутренние полости камер раковин большинства родов простые (без перегородок), у специализированных родов с перегородками или столбиками. Пермь — ныне. Подсемейства Dorothiinae Balakhmatova subfam. nov., Verneuilininae Gushman, 1911 и Ataxophragmiinae Schwager, 1877.

ПОДСЕМЕЙСТВО DOROTHIINAE BALAKHMATOVA, SUBFAM. NOV.

Раковина спирально-винтовая, все камеры видны снаружи. В начальных оборотах обычно четыре-пять камер, у одного рода — семь (*Orientalia* N. Bykova, 1947). В более поздних оборотах число камер уменьшается до трех — двух или одной. Только у рода *Gravellina* Brönniman, 1953 число камер постоянно в течение всего жизненного цикла (четыре камеры).

Устье бывает внутрикраевым, щелевидным или арковидным; конечным округлым или овальным, иногда с шейкой или с губой; у некоторых родов с зубом или с несколькими зубами; у немногих родов устья множественные и ситовидные. Полости камер у большинства родов простые, у специализированных — с радиальными перегородками или столбиками.

Пермь — ныне 22 рода: *Dorothia* Plummer, 1931; *Orientalia* N. Bykova, 1947; *Matanzia* Palmer, 1936; *Plectina* Marsson, 1878; *Karreriella* Gushman, 1933 (= *Karrerulina* Finlay, 1940); *Schenckiella* Thalmann, 1942 (= *Listerella*, Gushman, 1933); *Leibusella* Gushman, 1933; *Martinottiella* Gushman, 1933 (= *Arenodosaria* Finlay, 1939); *Verneuilinella* Tairov, 1956 emend. Subbotina, 1963; *Marssonella* Gushman, 1933; *Eomarssonella* Levina, 1968; вне СССР — *Digitina* Grespin et Parr, 1940; *Pseudomarssonella* Redmond, 1965; *Riyadhella* Redmond, 1965; *Tritaxilina*, Gushman, 1911; *Remesella* Vašiček, 1947; *Goesella* Gushman, 1933; *Cribrogoesella* Gushman, 1935; *Multifidella* Loeblich et Tappan, 1961; *Pseudochrysalidina* Cole, 1941 (= *Pseudogoesella* Keijezer, 1945; Dukhania Henson, 1948); *Jarvisella* Brönnimann, 1953; *Gravellina* Brönnimann, 1953.

ПОДСЕМЕЙСТВО VERNEUILININAE CUSHMAN, 1911

Раковина целиком или только на ранней стадии трехрядная, у некоторых родов трехрядная часть сменяется двухрядной, у других однорядной; иногда последовательно развиваются все три стадии. Устье у многих родов простое, внутрикраевое, щелевидное или арковидное, иногда с зубом; у некоторых родов устье ареальное округлое или овальное, а у более специализированных конечное, округлое или многоугольное, иногда с шейкой или утолщенной губой; у немногих родов множественное или ситовидное. Внутренние полости камер у раковин большинства родов простые (неподразделенные); только у рода *Cubanina* Palmer, 1936 имеются столбики внутри камер.

Пермь — ныне. 26 родов: *Verneuilina* d'Orbigny, 1839; *Verneuilinoides* Loeblich et Tappan, 1949; *Tritaxia* Reuss, 1860 (*Tritaxiopsis* Rzehak, 1895; *Pseudogaudryinella* Cushman, 1936; *Barbourinella* Bermudez, 1940); *Gaudryina* d'Orbigny, 1839 (= *Paragaudryina* Suleimanov, 1958); *Pseudogaudryina* Gushman, 1936 (nom. transl. Balakhmatova); *Sipnogaudryina* Gushman, 1935 (nom. transl. Balakhmatova); *Heterostomella* Reuss, 1865; *Bermudezina* Cushman, 1936; *Spiroplectinata* Cushman, 1933 (non 1927) (= *Gaudryinella* Plummer, 1931); *Pseudospiroplectinata* Gorbenko, 1957; *Migros* Finlay, 1939 (= *Valvoreussella* Hofker, 1957; *Paleogaudryina* Said et Barakat, 1958); *Belorussiella* Akimez, 1958; *Uvigerinammina* Majzon, 1943; *Clavulina* d'Orbigny, 1826; *Cylindroclavulina* Bermudez et Key, 1952; *Clavulinoides* Cushman, 1936; *Flourensina* Marie, 1938; вне СССР — *Rudigaudryina* Cushman et McCulloch, 1939; *Pseudoreophax* Geroch, 1961; *Cribrobulimina Cushman*, 1926; *Valvulina* d'Orbigny, 1826 (?); *Duotaxis* Kristan, 1957; *Cribroturretoides* Smith, 1949; *Chrysalidina* d'Orbigny, 1839 (= *Pupina* d'Orbigny, 1839); *Minouxia* Marie, 1955; *Cubanina* Palmer, 1936.

ПОДСЕМЕЙСТВО ATAXOPHRAGMIINAE SCHWAGER, 1877

Раковина спирально-винтовая или трохоидная, а на поздней стадии иногда спирально-плоскостная инволютная. Число камер в начальных оборотах четыре-пять, изредка две-три, на поздней стадии число камер в оборотах сокращается до трех или одной, изредка увеличивается до семи-восьми, а затем у раковин некоторых родов образуется однорядный

отдел. Устье у большинства родов внутрикраевое петлевидное или щелевидное, иногда с зубом; реже — ареальное или конечное. Полости камер часто с перегородками, иногда без них.

Нижний мел — палеоген, только род *Eggerella* — верхний мел — ныне. Девять родов, семь подродов: *Ataxophragmium* Reuss, 1860 (= *Ataxophragmoides* Brotzen, 1948) с подродом *Opertum* Voloshyna, 1965 (=*Pernerina* Gushman, 1933; *Ataxogyroidina* Marie, 1941); *Arenobulimina* Gushman, 1927 (=*Hagenowella* Gushman, 1937; *Hagenowina* Loeblich et Tappan, 1964) с подродами *Columnella* Voloshyna, 1965, *Novatrix* Voloshyna, 1965, *Pasternackia* Voloshyna, 1965, *Harena* Voloshyna, 1965; *Eggerellina* Marie, 1941 (=*Eggerina* Toulmin, 1941); *Vialovella* Voloshina, 1965; *Voloshinovella* Loeblich et Tappan, 1964 (=*Beisselina* Voloshyna et Balakhmatova, 1959); *Orbignyna* Hagenow, 1842 с подродами *Lamina* Voloshyna, 1965 и *Ataxoorbignyna* Voloshyna, 1965; вне СССР — *Eggerella* Gushman, 1933; *Makarskiana* van Soest, 1942; *Coprolithina* Marie, 1941.

Семейство Ataxophragmiidae происходит, по нашему мнению, от семейства Trochamminidae и, следуя Геллоуэю (Galloway, 1933), по-видимому, от рода *Trochammina,* так как в течение геологической истории неоднократно наблюдалась тенденция к развитию спирально-винтовых форм у раковин трохаммин. В качестве примера можно указать *Trochammina inusitata* Schleifer из среднего лейаса Оленекского района (Герке, 1961) и *Trochammina jakutica* Lev из среднеюрских отложений Лено-Оленекского района (Лев, 1961), у которых раковины высококонические, приближающиеся к спирально-винтовым, характерным для атаксофрагмиид. Кроме того, существуют роды, переходные между трохамминидами и атаксофрагмиидами, систематическое положение которых еще не вполне ясно. Это — *Mooreinella* Cushman et Waters, 1928 (карбон), *Plectotrochammina* Parr, 1950 (верхний эоцен — современные), *Globotextularia* Eimer et Fickert, 1899 (современный). Одни авторы относят их к семейству Trochamminidae (Cushman, 1948; Galloway, 1933), другие к Ataxophragmiidae (Loeblich, Tappan, 1964).

Рассматривая все три подсемейства Ataxophragmiidae в историческом развитии, можно отметить, что подсемейства Dorothiinae и Verneuilininae одинаково древние и существовали одновременно с пермского периода (*Digitina*, *Verneuilinoides*) до настоящего времени.

Подсемейство Ataxophragmiinae появилось значительно позднее, в конце раннемелового периода (апт — альб), и представители его почти полностью вымерли к концу мелового периода или в начале палеогена. Только один род из этого подсемейства — *Eggerella* существует до настоящего времени.

Развитие в отдельных подсемействах происходило, главным образом, по правилу олигомеризации В. А. Догеля (1935), примененному для фораминифер Н. Н. Субботиной (1968). В соответствии с этим правилом, роды с многокамерным начальным отделом представляются более примитивными сравнительно с родами, обладающими меньшим числом камер в начальных оборотах. Следовательно, подсемейство Dorothiinae, раковины всех родов которого начинаются первым многокамерным оборотом, является более примитивным сравнительно с подсемейством Verneuilininae, все роды которого имеют трехрядный начальный отдел.

Другим показателем более прогрессивного развития подсемейства Verneuilininae является преобладание родов с угловатой формой камер и раковин в целом. Прослеживая появление угловатых форм в историческом развитии, можно убедиться, что они возникают позднее (*Verneuilina anglica* Cushman — поздняя юра), чем роды с округлыми камерами и округлыми в поперечном сечении раковинами (*Verneuilinoides* и *Digitina* с перми).

Подсемейство Ataxophragmiinae происходит, по-видимому, от подсемейства Dorothiinae, так как у раковин большинства составляющих его родов наблюдается трохоидное, преимущественно пятикамерное начало такое же как у родов *Dorothia, Marssonella* и др. На поздних стадиях развития у большей части родов этого подсемейства наблюдается более сложное внутреннее строение раковин (перегородки внутри камер). Более сложное строение раковин, более позднее и более краткое время существования позволяют считать это подсемейство наиболее прогрессивным и специализированным, сравнительно с двумя ранее рассмотренными подсемействами.

ЛИТЕРАТУРА

Волошина А. М. 1971. К вопросу о систематике фораминифер отряда Ataxophragmiida.— Труды ВНИГРИ, вып. 291.

Герке А. А. 1961. Фораминиферы пермских, триасовых и лейасовых отложений нефтеносных районов севера Центральной Сибири.— Труды НИИГА, **120**.

Догель В. А. 1935. Олигомеризация гомологичных органов как один из процессов эволюции животных организмов.— Архив анатомии, гистол. и эмбриол., **15**.

Лев О. М. 1961. Микрофауна нижне- и среднеюрских отложений Лено-Оленекского района.— Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии, вып. 26. НИИГА.

Основы палеонтологии. 1959. Общая часть. Простейшие. М., Изд-во АН СССР.

Субботина Н. Н. 1968. Пути эволюции фораминифер.— Труды XII сессии Всес. палеонтол. общ-ва.

Cushman J. 1937a. A monograph of the foraminiferal family Verneuilinidae.— Spec. Publ Cushman Lab. Foraminiferal Res., N **7**.

Cushman J. 1937b. A monograph of the foraminiferal family Valvulinidae.— Spec. Publ Cushman Lab. Foraminiferal Res., N 8.

Cushman J. 1948. Foraminifera; their classification and economic use. 4-th ed., revised and enlarged, with an illustration key to the genera. Cambridge, Massachusetts.

Calloway J. 1933. A manual of Foraminifera. Bloomington, Indiana.

Loeblich A., Tappan H. 1964. Treatise on Invertebrate Paleontology. Part C. Protista 2 Geol. Soc. America and Univ. Kansas Press.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 15 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1972 г.

П. В. БОТВИННИК

(СевКавНИПИнефть)

О СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ РОДОВ *SPIROPLECTINATA* И *SPIROPLECTINA*

Как известно, род *Spiroplectinata* был выделен в 1927 г. Кешмэном (Cushman, 1927), избравшим в качестве типового вида *Textularia annectens* Parker et Jones, 1863 из альба (гольт) Юго-Восточной Англии. Этот род характеризуется триморфной раковиной с трехрядным начальным отделом, за которым следуют уплощенные камеры двухрядного отдела, а затем вздутые, округлые, как у *Nodosaria*, камеры однорядного отдела. Устье конечное, округлое. Стенка известковая.

Род *Spiroplectina* был выделен Шубертом в 1902 г. (Schubert, 1902), но им не был избран типовой вид и не дано достаточно полное описание. В 1933 г. Геллоуэй (Galloway, 1933) привел более полное описание этого рода, но типовой вид также не указал. В качестве такового позднее (Ботвинник, 1969) была предложена *Spiroplecta jaekeli* Franke, 1925 (из верхнего турона Леббина в Прибалтике — Польша) — один из нескольких номинальных видов, включенных последним автором в род *Spiroplectina* (тип по последующему обозначению). Этот род характеризуется триморфной уплощенной раковиной с трехрядным начальным отделом, за которым следуют уплощенные камеры двухрядного и однорядного отделов, причем в последнем камеры низкие, седловидные, как у *Frondicularia*; устье конечное, округлое; стенка известковая.

Взгляды различных авторов на систематическое положение этих родов и их генетические связи неодинаковы. Кешмэн включал род *Spiroplectinata* в семейство Heterohelicidae, в пределах которого обособлялось самостоятельное подсемейство Spiroplectininae (Cushman, 1927). Геллоуэй полагал, что роды *Spiroplectinata* и *Spiroplectina* произошли от *Heterohelix* в результате уплощения раковины и появления однорядного отдела и включал их в подсемейство Heterohelicinae семейства Heterohelicidae. Оба эти автора считали, что начальный отдел у раковин обоих родов спирально-плоскостной. В 1933 г. Кешмэн (Cushman, 1933) на основании изучения топотипов *Spiroplectinata annectens* (Parker et Jones) изменил представление о строении начального отдела раковин *Spiroplectinata* (трехрядный) и отнес его к семейству Verneuilinidae. Такой же точки зрения придерживался и Сигаль (Sigal, 1952). В схемах классификации других авторов род *Spiroplectinata* входит в подсемейство Verneuilininae семейства Ataxophragmiidae (Основы палеонтологии,

1959; Loeblich, Tappan, 1964). Полагая, что предковым видом для родов *Spiroplectinata* и *Spiroplectina* явились формы типа *Gaudryina,* П. В. Ботвинник (1969) оба эти рода включил также в состав подсемейства Verneuilininae семейства Ataxophragmiidae.

В предлагаемой же статье автор придерживается иной точки зрения на систематическое положение как названных родов, так и вернейлинин. В связи с тем, что последние характеризуются определенной закономерностью в нарастании камер (3—2—1), простым устьем и простым строением внутренних полостей камер, что существенно отличает вернейлинин от других представителей Ataxophragmiidae, мы, вслед за А. М. Волошиной (1971), считаем возможным возвести подсемейство Verneuilininae в ранг семейства, восстановив семейство Verneuilinidae Cushman, 1927.

Это семейство, по нашему мнению, должно быть разделено на два подсемейства, так как в его состав входят две группы форм, различающиеся по морфологическим особенностям раковин, минералогическому составу и микроструктуре стенки. У форм первой группы, которую предлагается рассматривать как подсемейство Verneuilininae Cushman s. str., раковины вздутые, стенка агглютинированная из зерен кварца различного размера, скрепленных известковистым цементом. У форм второй группы, к которой мы относим роды *Spiroplectinata* и *Spiroplectina,* раковины более или менее уплощенные, стенка известковая, растворяющаяся нацело в соляной кислоте.

Как известно, развитие организмов осуществляется в тесной связи со средой. Спирально-винтовые вздутые раковины Verneuilininae s. str. являются, вероятно, сессильными формами бентосных фораминифер, прикрепляющимися к субстрату. У таких форм защитой от повреждающего действия засыпания оседающей взвесью служит удлинение тела, вытягивание его вверх. Повреждающее действие перемещающихся частиц грунта и ударов волн в известной мере предотвращается приобретением прочных покровов и обтекаемой формы, что и наблюдается у ископаемых вернейлинин, обитавших, по-видимому, в условиях мелководья с подвижными водными массами.

Спироплектинаты, по Граберт (Grabert, 1959), в альб-раннесеноманском бассейне (на территории теперешней Северогерманской низменности) заселяли биотопы, сходные с таковыми у бентосных известковых форм (Nodosariidae). Они обитали относительно далеко от берега моря, в спокойной, без сколько-нибудь значительных волнений, обстановке, на илистом морском дне (субстрат состоял из тонкого пелитового шламма, карбонатов и остатков организмов). Они были редки или отсутствовали совсем в прибрежной области. Организмы перемещались сами (полагает Граберт), либо раковины их переносились течениями. Стемпрокова-Йирова (Stemproková-Jirová, 1967) предполагает, что спироплектинаты (представленные видом *S. westfalica* Olbertz) в середине коньякского века также обитали в удалении от берега на илистом дне, но в обстановке с турбулентными водными массами, вместе с многочисленными *Gaudryina, Heterostomella.* Названным исследователем статистически выявлено расширение однорядного отдела раковины в процессе филогенеза, что связывается с приспособлением организмов к повышению илистости морского дна.

Относительно образа и условий жизни спироплектин в литературе данные не приводятся.

Как уже отмечалось выше, *Spiroplectinata* и *Spiroplectina* отличаются от других вернейлинин составом стенки. Раковины представителей этих родов из меловых отложений Северо-Восточного Кавказа нацело растворяются в соляной кислоте.

Сведения о составе стенки раковин *Spiroplectinata* приводились ря-

дом исследователей, но, указывая, что стенка песчанистая (arenaceous), они не разъясняют, каков минералогический состав песчинок (кварцевые они или карбонатные). Этот дефект в описании затрудняет использование литературных данных. Так, Кешмэн (Cushman, 1927, 1933) указывал, что стенка у *S. annectens* песчанистая. По Рашиду (Rasheed, 1962) у *S. jagapathyii* из верхнего альба Индии стенка тонкая, тонкопесчанистая, с большим количеством цемента, у некоторых раковин полупрозрачная, у других белая и непрозрачная. Л. Ф. Плотникова (1962) считает, что стенка у *S.? procera* тонкопесчанистая. По Хорнибруку (Hornibrook, 1968) стенка у S. complanata песчанистая (arenaceous). А. А. Геодакчан (1968) указывает, что стенка у *S. altyagatschica* Geod., *S. saridaschensis* Geod., *S. corpulenta* Geod. агглютинированная, но состав агглютинированных частиц неясен.

По данным других исследователей, стенка у раковин разных видов *Spiroplectinata* известковая. Такие сведения приводятся в работах Б. Граберт (Grabert, 1959) для *S. lata* Grab., *S. annectens* (Park. et Jon.), *S. complanata* (Reuss), *S. bettenstaedti* Grab., Г. Ольбертца (Olbertz, 1942) и Д. Стемпроковой-Йировой (Stemproková-Jirová, 1967) для *S. westfalica* Olb., В. Ф. Горбенко (1960) для *S. bajdaki* Gorb.

Сведения о составе стенки раковин *Spiroplectina* имеются в работах Х. Хагна и В. Цайля (Hagn, Zeil, 1954) — у *Spiroplectina jaekeli* (Franke) она тонкопесчанистая с большим количеством известкового цемента, В. Ф. Горбенко (1957) — у *Sp. plana* Gorb. стенка, в основном, известковистая с незначительной примесью аморфного кремнезёма, Д. Белфорда (Belford, 1960) — у *Sp. compressiuscula* (Chapm.) стенка состоит из известковых частиц, редких зерен глауконита и большого количества карбонатного цемента.

Все вышеназванные исследователи полагали, что стенка у *Spiroplectinata* и *Spiroplectina* агглютинированная.

О микроструктуре стенки раковин обоих родов в литературе данные до сих пор почти не приводились. Только Б. Граберт отмечала, что в поляризованном свете видно, что стенки раковин описанных ею видов *Spiroplectinata* состоят из больших или малых зерен кальцита; размер же зерен она не указывает.

Между тем микроструктура стенки фораминифер признается советскими и зарубежными микропалеонтологами одним из важных для систематики признаком, хотя и не всегда одинакового значения для разных групп фораминифер (Wood, 1949; Sigal, 1952; Крашенинников, 1956; Loeblich, Tappan, 1964; Раузер-Черноусова, 1971 и др.).

Нами было проведено изучение минералогического состава и микроструктуры стенки раковин *Spiroplectinata* и *Spiroplectina* из меловых отложений Северо-Восточного Кавказа. Было изучено 35 ориентированных шлифов раковин, принадлежащих девяти видам и подвидам из различных по возрасту отложений мела названного района. Исследования проводились под поляризационным микроскопом МИН-8 (при увеличениях от 90 до 320), съемка шлифов — на микроскопах МП-3 с применением универсальной фотонасадки (увеличения от 90 до 320) и МБИ-6 (увеличения от 400 до 600). Автора консультировала петрограф СевКавНИПИнефти Е. Ф. Лозгачёва.

В результате проведенных исследований было установлено следующее.

Внешне раковины представителей обоих родов выглядят в отраженном свете белыми или желтоватыми, стекловатыми, прозрачными и полупрозрачными у тонкостенных форм; при значительной толщине стенки (до 50—60 *мк*) — непрозрачными. В проходящем свете (под бинокуляром) тонкостенные раковины (толщина стенки до 25—30 *мк*) светлые, иногда янтарного цвета, толстостенные же темные.

В шлифах видно, что стенка у раковин обоих родов однослойная, состоит из очень мелких, округленного контура, изометрических, тесно прилегающих друг к другу зерен кальцита (табл. II, фиг. 2, 4—6). Размеры зерен-кристалликов, в основном, 0,8—1,0 *мк*; иногда среди основной массы зерен менее 1 *мк* наблюдались (около 3—5%) зерна размером 2—3 мк. Зерна кальцита кажутся расположенными беспорядочно. В проходящем свете (при одном николе) стенка серая и темно-серая, при скрещенных николях — черно-золотистого цвета. При вращении столика микроскопа зерна интерферируют от золотисто-зеленого через красновато-бурый до синего тонов. Показатели преломления у кристаллов кальцита высоки, потому высоки и интерференционные цвета. При вращении столика микроскопа наблюдается также повременное угасание кристалликов кальцита.

Э. Флюгель (Flügel, 1967) в результате электронномикроскопических исследований стенки раковин верхнетриасового *Alpinophragmium perforatum* установил, что она (стенка) состоит из зерен кальцита размером 1,5—4,5 *мк*. Вслед за Б. Ян (Jahn, 1953), также изучавшей под электронным микроскопом стенки фораминифер, первый автор полагает, что зерна кальцита такого размера должны быть секреционного происхождения. Интерпретируя эти данные, можно заключить, что еще более мелкие, более или менее одноразмерные, тесно спаянные частицы кальцита, составляющие стенки у *Spiroplectinata* и *Spiroplectina*, также могут считаться выделением плазмы. Микроструктуру стенки, подобную описанной, В. А. Крашенинников (1956) назвал стекловатой микрозернистой.

Микроструктура стенки во многом определяет внешний вид раковины. Ведь последний зависит от тех оптических явлений, которые происходят со световым лучом при его прохождении через стенку раковины. Поскольку стенки раковин *Spiroplectinata* и *Spiroplectina* обладают микрозернистой микроструктурой, а оптические оси кристаллов расположены беспорядочно (как это наблюдается при изучении шлифов), световые лучи должны были бы испытывать «...большое внутреннее рассеивание из-за неодинакового преломления на границах соприкосновения отдельных зерен-кристаллов» (Крашенинников, 1956, стр. 45). И стенка должна была бы выглядеть матовой или фарфоровидной. А между тем тонкостенные раковины *Spiroplectinata triceps*, *S. terminalis*, *S. cenomanica*, *Spiroplectina plana*, *S. jaekeli jaekeli*, *S. jaekeli maastrichtica*, *S. subbotinae subbotinae*, *S. subbotinae nana*, *S. tenuis tenuis* прозрачны (раковины первых трех форм прозрачны в сухом состоянии, а у последующих, будучи смоченными водой, в сухом же состоянии полупрозрачны).

Прозрачность таких раковин может быть объяснена как результат того, что у тонкостенных форм лучу света надо пройти лишь несколько зернышек, так и (по нашему мнению) в свете исследований Тоуве и Чифелли (Towe, Cifelli, 1967) и Хансена (Hansen, 1968). Указанные исследователи занимались изучением зернистых стенок некоторых ныне живущих стекловатых (гиалиновых) фораминифер под электронным микроскопом при увеличении в 10 000 раз (Towe, Cifelli) и с помощью рентгеновского дифрактометра (Hansen). Оказалось, что кристаллы кальцита в такой стенке ориентированы не беспорядочно, а вполне определенно. По данным первых двух авторов кристаллизация в зернистой стенке происходит, вероятно, на ромбоэдрической $(10\bar{1}1)$ грани кальцита. С-ось расположена косо к стенке, а не перпендикулярно, как у радиально-лучистых форм. По данным Хансена, кристаллы в стенке (со стекловатой зернистой микроструктурой) *Melonis scaphum* ориентированы с ромбоэдром $(10\bar{1}4)$, параллельным поверхности стенки.

Хотя приведенные данные получены при изучении стенки современных фораминифер, не исключена вероятность, что и у ископаемых зернистых форм имеет место определенная ориентация кристаллов кальцита.

Этим и может быть, предположительно, объяснена прозрачность тонкостенных раковин спироплектинат и спироплектин. Несомненно, это предположение нуждается в проверке. Необходимо изучить стенку раковин обоих родов при больших увеличениях, под электронным микроскопом, и не только из меловых отложений Северо-Восточного Кавказа, но и из других районов их распространения.

Внешний вид стенки зависит не только от микроструктуры, но и от толщины её и пористости. С увеличением толщины стенки возрастает преломление и рассеивание лучей света и потому толстостенные раковины (оба подвида *Spiroplectina solida*) в отраженном свете выглядят непрозрачными даже при смачивании их просветляющими жидкостями.

Не исключено, что прозрачность тонкостенных раковин спироплектинат и спироплектин может быть связана и с очень тонкой пористостью их (размер пор 0,5—0,7 *мк*).

Таким образом, мы установили, что стенка у изученных представителей родов *Spiroplectinata* и *Spiroplectina* из меловых отложений Северо-Восточного Кавказа секреционная, известковая, однослойная, стекловатая, микрозернистая.

Нам представляется, что такие характерные особенности стенки, как стекловатая микрозернистая микроструктура, секреционное происхождение (известковый состав ее отмечается многими), установленные на нашем, местном, материале, выдерживаются у этих родов и в других районах их распространения. Вот, к примеру, данные В. Ф. Горбенко (1960). Наряду со *Spiroplectinata bajdaki, Pseudospiroplectinata* (=*Spiroplectina* — П. Б.) *plana* и представителями *Discorbis, Cibicides, Rugoglobigerina* с известковыми раковинами, из верхнего же сеномана северо-западной окраины Донецкого бассейна, им была описана *Tritaxia cenomana* Gorb. с массивной грубозернистой стенкой, под воздействием соляной кислоты распадавшейся на крупные зерна кварца. Все названные формы были найдены в кварцево-глауконитовых и мергелистых песках с фосфоритовыми прослоями и конкрециями. Из этого следует, что представители вернейлинин строили свои раковины путем агглютинации кварцевых зерен, а представители *Spiroplectinata* и *Spiroplectina* в тех же условиях бассейна строили раковины, как и *Discorbis, Cibicides, Rugoglobigerina,* секреционным путем.

Не исключено, что спироплектинаты и спироплектины могли быть частично с поверхности агглютинированы посторонним материалом. Внешний вид таких известковистых раковин,—указывал Сигаль (Sigal, 1952),—частично агглютинированных песчанистым материалом, может быть очень сходен с обликом типично агглютинирующих фораминифер. При этом агглютинированные частицы могут быть и карбонатного состава. Вот это-то явление и могло вызвать ту разноречивость в описании состава стенки раковин спироплектинат и спироплектин, которая существует в литературе и о которой мы говорили выше.

Нами были исследованы также некоторые вернейлинины из верхнего мела Северо-Восточного Кавказа. Раковины представителей *Verneuilina, Gaudryina, Heterostomella, Gaudryinella,* оказалось, состоят из зерен кварца, скрепленных различным количеством известкового цемента. Так, например, стенка *Gaudryina* sp. из верхнего сеномана [найдена в одних образцах со *Spiroplectina plana* (Gorb.)] состоит из кристаллов кварца размером от 5 до 56 *мк* (преобладают зерна от 8 до 15 *мк*), скрепленных известковым цементом с размерами зерен 1—2 *мк* и менее 1 *мк*; цементирующая масса превалирует над зернами кварца, имеющими в поляризованном свете при скрещенных николях серые цвета.

Проведенные исследования позволили сделать вывод, что формы родов *Spiroplectinata* и *Spiroplectina* имеют минералогический состав и микроструктуру стенки, отличные от таковых у вернейлинин, и потому

могущие служить дополнительным критерием при их диагностике. Мы отмечали ранее, что эти формы характеризуются и специфическими морфологическими признаками. Вместе с тем, на наш взгляд, это еще и группа, единая в генетическом отношении.

Для решения вопросов, связанных с развитием организмов в геологическом прошлом, для выяснения взаимоотношений между теми или другими таксонами необходимы сведения о геологическом возрасте отложений, из которых происходят находки этих ископаемых форм, особенно данные о первом появлении в геологическом разрезе.

Вернейлиниды появились в перми и дожили до настоящего времени. Спироплектинаты и спироплектины (судя по нашим и литературным данным) существовали только в мелу: первые со второй половины раннего альба до позднего сантона, вторые в течение почти всего позднего мела (от сеномана до раннего маастрихта).

Строение ранней части раковины несет черты предковых форм и потому имеет большое значение для установления филогенетических связей. Вполне вероятно, что предками спироплектинат были формы с трехрядным начальным отделом.

Филогенетическое развитие рода *Spiroplectinata* очень хорошо освещено Граберт (Grabert, 1959), но только для четырех изученных ею видов — *S. lata, S. annectens, S. complanata, S. bettenstaedti* — из альба — раннего сеномана Северогерманской низменности. Используя эти данные, а также из других литературных источников и наших исследований, мы представляем себе филогенетическое развитие спироплектинат следующим образом (рис. 1).

Род *Spiroplectinata* возник почти в конце раннего альба из прогрессивных представителей рода *Gaudryina* — *G. dividens*. Его первый вид — *S. lata* — с сильно уплощенным (а не вздутым) двухрядным отделом, но еще без однорядного, уже с конечным, округлым устьем просуществовал недолго. В начале среднего альба произошло нарастание однорядных вздутых, преимущественно округлых камер на конечной стадии развития раковин, т. е. по способу анаболии. Появившиеся виды — *S. annectens, S. complanata, S. triceps* и, вероятно, *S. williamsi* — это уже представители рода *Spiroplectinata* в полном смысле этого слова, признаки которого закрепляются в последующих поколениях. Род представлен рядом видов, которые в разрезе появляются последовательно все выше. Трехрядный отдел у большинства видов, кроме *S. annectens,* маленький. Первые три из названных видов стали исходными для отдельных филогенетических ветвей (групп). Отличия видов в пределах групп выражаются в числе камер двухрядного и однорядного отделов, в размерах раковин.

Группа *Spiroplectinata annectens* объединяет виды с небольшими узкими вытянутыми раковинами. Исходный вид *S. annectens* (Park. et Jones) имеет раковину с довольно большим трехрядным отделом, коротким (сравнительно со *S. triceps, S. complanata*) двухрядным (7—15 камер) и большим однорядным (пять-шесть камер) отделами. Расцвет форм этого вида происходит в среднеальбское время, в позднем альбе они встречаются уже в меньшем количестве (именно в среднем — позднем альбе этот вид широко распространен в Европе — его находки известны в Англии, Голландии, ФРГ, Австрии, Сицилии, Румынии), а в раннем сеномане исчезают. От этих коротких форм происходят, вероятно, *S. bajdaki* Gorb., *S. altyagatschica* Geod., незначительно распространенные в позднесеноманское время в СССР (первый вид в Донбассе, второй в Северо-Восточном Азербайджане). Развитие в группе *S. annectens* происходило по пути уменьшения размеров раковин и числа камер двухрядного и однорядного отделов (до семи-восьми и одна соответственно у конечных видов).

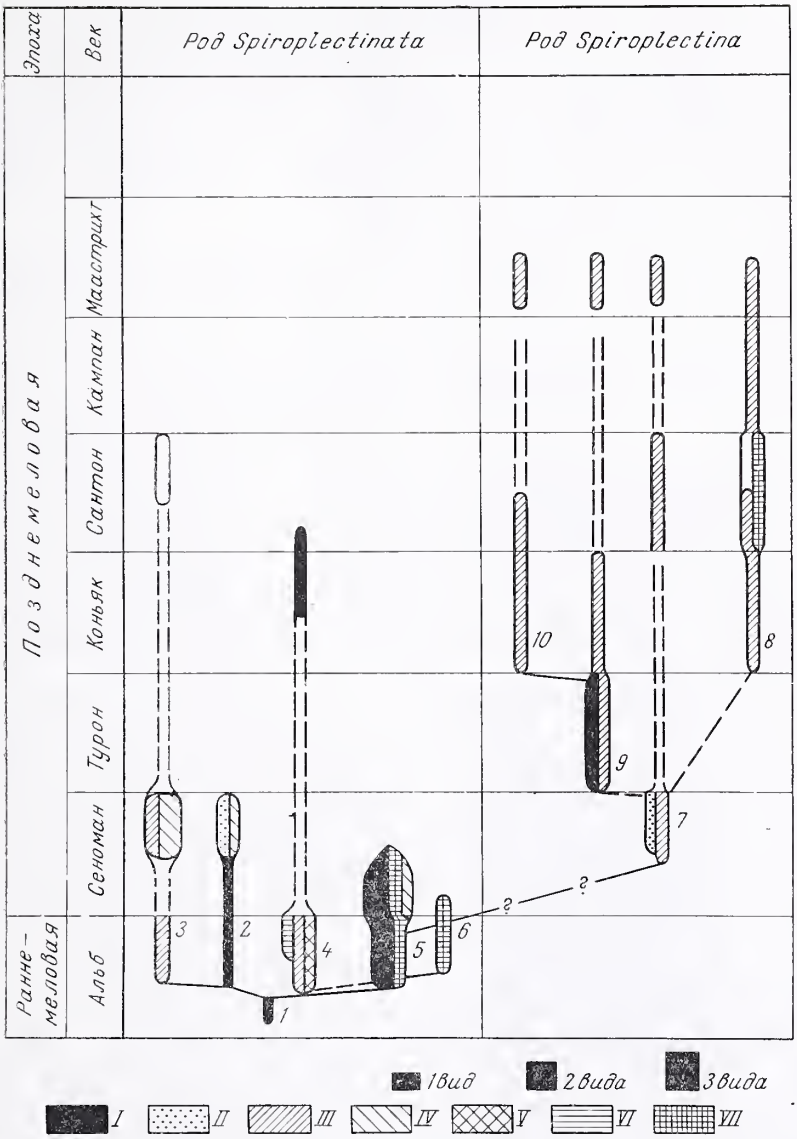


Рис. 1. Схема родственных соотношений групп видов родов *Spiroplectinata* и *Spiroplectina*

Ширина колонок пропорциональна числу видов; I — Европа; II — Европейская часть СССР; III — Северный Кавказ; IV — Азербайджан; V — Мангышлак; VI — Индия; VII — Австралия, Новая Зеландия.

1 — *Spiroplectinata lata* Grabert; *2* — группа *S. annectens*; *3* — группа *S. terminalis*; *4* — группа *S. triceps*; *5* — группа *S. complanata*; *6* — *S. williamsi* Stoneley; *7* — группа *Spiroplectina plana* — группа *S. solida*; *9* — группа *S. jaekeli*; *10* — группа *S. subbotinae*

Так как *S. annectens* в СССР до сих пор в альбе не найдены, можно предположить, что, появившись в Западной Европе, они затем мигрировали в Азию, где расселились в Кавказском бассейне, несколько изменившись при этом и образовав другой вид — *S. terminalis* Said. et Botv. (Ботвинник, 1972а) с несколько вздутыми камерами двухрядного отдела — исходный вид группы *S. terminalis*. Расцвет этого вида происходит во второй половине среднего и в позднем альбе, в раннем сеномане этот вид не известен. В позднем сеномане от этого вида, возможно, произошли *S. cenomanica* Botv. (обнаружена пока только в Чечено-Ингушетии,

Ботвинник, 1972а) и *S. saridaschensis* Geod. и *S. corpulenta* Geod. (найдены в северо-восточном Азербайджане) с меньшим числом камер двухрядного отдела (6—12, 8—10 и 4 соответственно) Возможно также, что конечным видом группы является *S.? procera* Plotn. из верхнего сантона Донбасса. Развитие группы *S. terminalis* происходило, вероятно, по линии уменьшения размеров раковин и числа камер двухрядного отдела (до 16 у исходного вида против шести-семи у *S. procera*). Все виды, включаемые нами в эту группу, характеризуются несколько вздутыми камерами двухрядного отдела.

Группу *S. triceps* образуют виды с более широкой, чем у *S. annectens,* раковиной (по форме раковины они более сходны со *S. lata* Grab., но несколько более вытянуты). Развитие видов этой группы происходило также по пути уменьшения размеров раковин и числа камер двухрядного отдела. Если у исходного вида *S. triceps* Naid. из среднего — верхнего альба Северного Кавказа и Мангышлака было 14—22 камер в двухрядном отделе, то у появившегося в верхнем альбе Индии *S. jagapathyii* Rasheed их 10—12, а у *S. westfalica* Olbertz из коньяк-нижнего сантона ФРГ и Чехии, представляющего, по-видимому, конечный вид группы, их только восемь-девять. Возможно, что группа *S. triceps* возникла в среднем альбе в Азии (Кавказ, Мангышлак), в позднем альбе они мигрировали в Индию, где образовали другой вид — *S. jagapathyii,* а где-то в коньяке мигрировали в Западную Европу и расселились в бассейне на территории Чехии и Северогерманской низменности. Но категорически утверждать, что пути миграции видов группы *S. terminalis* именно таковы, нельзя.

Группа *S. complanata* объединяет виды с большими удлиненными раковинами с большим числом камер двухрядного отдела. Развитие ее происходит в среднем альбе — раннем сеномане. Вид *S. complanata* (Reuss), возникший (по Граберт) в среднем альбе от *S. lata*, имел 10—31 камеру в двухрядном отделе и был широко распространен: находки его известны из среднего — верхнего альба и нижнего сеномана Европы, СССР (Азербайджан), Западной Австралии и Новой Зеландии. Развитие группы шло по пути увеличения числа камер в двухрядном отделе и размеров раковин. В зоне Hoplites dentatus среднего альба от *S. complanata* возникает *S. bettenstaedti* с 15—42 камерами двухрядного отдела. Расцвет *S. complanata* приходится (по Граберт) на средний альб, а расцвет *S. bettenstaedti* на верхи среднего — низы верхнего альба; в верхнем альбе оба вида начинают встречаться реже и в сеномане (нижнем?) исчезают совсем. Возникнув в среднем альбе в Западной Европе, *S. complanata* в начале сеноманского века, вероятно, проникли в бассейн и на территории СССР (раковины этого вида обнаружены в сеномане Азербайджана — по данным Д. А. Агаларовой, У. Я. Мамедовой, 1966). Распространение *S. bettenstaedti* ограничено Западной Европой.

К роду *Spiroplectinata* мы условно относим и *Spiroplectinana williamsi* Stoneley из альба Новой Зеландии (Stoneley, 1962) с вздутой гроздевидной раковиной, камеры однорядного отдела у нее тоже вздутые, но приземистые, прямоугольной формы. Это весьма своеобразная форма, по общему облику похожая на *Spiroplectina.*

Итак, развитие рода *Spiroplectinata* в мелу шло по двум основным направлениям. Первое направление привело к образованию более вытянутых и узких, более уплощенных раковин и, следовательно (по Граберт), к улучшению условий обеспечения пищей и степени подвижности — к образованию высокоспециализированных форм. Но с другой стороны, понижалась механическая прочность таких раковин; они в большей степени подвергались опасности повреждения под воздействием внешних влияний. И. Грюндель (Gründel, 1967), исследовавший 825 раковин четырех видов рода *Spiroplectinata,* определил, что доля деформированных

экземпляров *S. bettenstaedti* (которая имеет наибольшее, чем у всех остальных известных видов этого рода, число камер в двухрядном отделе и достигает наибольших размеров) составляет (в %): 30 против 0,7 у *S. annectens,* 2,7 у *S. lata,* 5,6 у *S. complanata.* Однако этот недостаток был, по-видимому, незначителен по сравнению с достигавшимися за счет удлинения раковин преимуществами. В качестве примера, иллюстрирующего такое заключение, И. Грюндель приводит данные о времени существования *S. bettenstaedti:* «Так как *S. bettenstaedti* жила относительно долго (почти миллион лет), невероятно, чтобы ущерб был больше, чем выгода» (Gründel, 1967, стр. 66). И все же длинные узкие раковины *Spiroplectinata* в позднем альбе становятся редки, а в сеномане исчезают совсем.

В позднем сеномане и в более поздние периоды мела сохранились лишь формы второго направления развития рода *Spiroplectinata,* по-видимому, не столь специализированные, со сравнительно небольшими и менее расчлененными раковинами.

В начале позднемеловой эпохи появились новые формы, близкие к спироплектинатам первого направления развития, но отличающиеся уплощением уже всей раковины (и двухрядного и однорядного отделов). Это представители рода *Spiroplectina.* Предковые формы их достоверно пока не установлены. Но близость видов спироплектин к аномальным формам вида *Spiroplectinata complanata* (Reuss), а также общее направление изменчивости ряда *Gaudryina — Spiroplectinata — Spiroplectina* в сторону возникновения более сжатой с боковых сторон раковины позволяет предположить родство спироплектинат и спироплектин.

Один из экземпляров аномальной формы *S. complanata* описан и изображен И. Грюнделем (Gründel, 1967, стр. 63, табл. 1, фиг. 9); приведен он и нами (рис. 2). В отличие от обычных особей этого вида, этот экземпляр имеет раковину с однорядным отделом необыкновенных размеров (по данным Граберт, у этого вида обычно одна-две редко три вздутые камеры в однорядном отделе) и формы: это как бы одна большая полость, почти неразделенная на камеры неполными перегородками; в конце развития этого экземпляра появляется камера седловидного, как у *Frondicularia,* очертания. И описание, и рисунок свидетельствуют о значительных нарушениях нормального процесса роста раковины. Это частичное уродство, так как оно охватило лишь конечную стадию онтогенеза раковины. Причины подобных аномалий достоверно неизвестны. Грюндель считал, что такой причиной может быть «заболевание» плазмы, но не исключал и влияние иных факторов, воспрепятствовавших нормальному построению раковины. Возможно, что образование этой большой полости связано с резорбцией стенки. Короче, природа возникновения подобных отклонений от нормального роста неясна. Аномальные *Spiroplectinata complanata,* возможно, были случайными отклонениями от нормального развития. Факты же нахождения представителей рода *Spiroplectina,* подобных этим тератным для рода *Spiroplectinata* формам, в разрезе верхнего мела могут быть истолкованы как результат постоянно совершающегося в природе перехода случайного в необходимое. В процессе естественного отбора эти случайные различия могли усилиться до выхода за пределы нового признака и привести к возникновению нового рода *Spiroplectina* с плоскими седловидными камерами однорядного отдела.

К. М. Завадский (1968) считает, что тератогенез играет важную роль в процессе видообразования. В литературе имеется немало данных, подчеркивающих значение уродств животных и аномалий в строении растений для видообразования. «Эффективность искусственного отбора,— пишет К. М. Завадский,— при сорто- и породообразовании на основе тератных форм является моделью, доказывающей возможность по-

добных процессов и при видообразовании» (стр. 344). Вероятно, не исключена роль тератных форм и в геологическом прошлом. Процесс возникновения рода *Spiroplectina* таким — предполагаемым — путем был длительным. Между находками аномальных форм *Spiroplectinata complanata* (отмечаются Грюнделем в верхнем альбе Мекленбурга, ГДР) и первых представителей рода *Spiroplectina (S. plana* в верхнем сеномане Донбасса, Северо-Восточного Кавказа) интервал времени почти в два миллиона лет. По существу, мы располагаем только крайними звеньями цепи. Неполнота геологической летописи затрудняет прослеживание постепенного перехода от рода *Spiroplectinata* к роду *Spiroplectina.*

Рис. 2. *Spiroplectinata complanata* (Reuss). Аномальный экземпляр из верхнего альба ГДР (по Gründel, 1967)

Раковины спироплектин почти полностью плоские (трехрядный отдел у взрослых особей большинства видов обычно мал по сравнению с остальной частью раковины).

Развитие спироплектин в позднем мелу происходило, скорее всего, по двум направлениям (использованы результаты изучения спироплектин из верхнемеловых отложений Северо-Восточного Кавказа, а также данные, имеющиеся в литературе), нашедшим отражение в четырех филогенетических ветвях (группах).

Виды группы *Spiroplectina plana* характеризуются удлиненными тонкими раковинами с большим числом камер в двухрядном отделе (16—22). От *S. plana* (Gorb.) (из верхнего сеномана) с сравнительно небольшой узкой тонкой раковиной с 16—18 камерами в двухрядном отделе и слегка углубленными септальными швами происходят вероятно, *S. tenuis tenuis* Botv. (умеренно распространенные в сантоне Северо-Восточного Кавказа) с более крупными раковинами и бо́льшим числом камер в двухрядном отделе (18—20[1]) и слабо выпуклыми септальными швами. К последней форме близки и найденные в нижнем маастрихте того же района *S. tenuis distincta* subsp. nov. с еще бо́льшими размерами раковин и числом камер в двухрядном (22[1]) и однорядном (семь, а не шесть, как у предшествующих форм) отделах. Развитие в этой группе происходило, как видно, по пути увеличения размеров раковин, числа камер двухрядного и однорядного отделов. Виды группы *S. plana* известны пока только в СССР.

Группа *S. solida,* в состав которой входят три формы, ответвилась вероятно, от группы *S. plana* в начале коньякского века. Она близка к *S. plana* по форме камер, по направлению развития. Вместе с тем она отличается более крупными удлиненными, массивными, быстро утолщающимися к устьевому концу раковинами, бо́льшим числом камер в двухрядном отделе (22—30), широкими, выступающими септальными швами (иногда маскирующими камеры) и формой поперечного сечения (широкий овал, а не вытянутый эллипс). Развитие видов этой группы происходило по линии увеличения размеров раковин (длина, ширина, толщина) и числа камер в однорядном отделе, т. е. в том же направлении, что и у представителей группы *S. plana,* но более быстрыми темпами. Если у исходной формы группы — *S. solida solida,* существовавшей в коньяке-раннем сантоне, всего четыре камеры в однорядном отделе, то у *S. solida multilocularis,* появившейся в раннем кампане, их уже семь —

[1] Число этих камер, вероятно, больше, так как раковины обычно обломаны в нижней более тонкой и хрупкой, части.

девять, а длина даже обломанных в нижней части раковин до 1,60 *мм* против 1,20 *мм* у целых экземпляров типичного подвида. В низах верхнего маастрихта второй подвид исчезает.

К группе *S. solida* мы относим и вид *S. compressiuscula* (Chapm.), описанный Д. Белфордом (Belford, 1960) из сантона Западной Австралии, отличающийся от типичного подвида *S. solida* меньшим числом двухрядных (20—24) и бо́льшим числом (шесть, а не четыре) камер в однорядном отделе.

Расцвет группы *S. solida* приходится на коньякский век, в отложениях которого повсеместно на Северо-Восточном Кавказе наблюдаются многочисленные раковины *S. solida solida* Botv.

Формы, включаемые нами в группу *Sp. jaekeli*, характеризуются небольшими тонкими раковинами с небольшим числом камер (пять — восемь) в двухрядном отделе. Мы полагаем, что развитие происходило по линии уменьшения размеров раковин и числа камер в однорядном отделе, поскольку на конечном этапе развития группы (промежуточные формы пока не обнаружены) — у *S. jaekeli* (Franke) *maastrichtica* subsp. nov. — раковины с двумя камерами в однорядном отделе, тогда как у исходной формы — *S. jaekeli jaekeli* (Franke), существовавшей в туроне-коньяке, раковины почти вдвое бо́льшие и с бо́льшим числом камер (до пяти) в однорядном отделе. Типичный подвид *S. jaekeli jaekeli* широко распространен в туроне Западной Европы и в туроне-коньяке Северо-Восточного Кавказа, второй же подвид обнаружен пока только в нижнем маастрихте Северо-Восточного Кавказа.

Группа *S. subbotinae* близка к группе *S. jaekeli,* но отличается еще меньшим числом камер (две-три) в двухрядном отделе раковин входящих в нее форм. Мы считаем, что это боковая ветвь в развитии группы *S. jaekeli*. Развитие происходило, по-видимому, тоже по пути уменьшения длины раковин и числа камер в двухрядном и однорядном отделах: у *S. subbotinae nana* subsp. nov., встречающейся в нижнем маастрихте и представляющей, вероятно, конечный вид группы, две камеры в двухрядном и пять в однорядном отделах против двух-трех камер в двухрядном и четырех — семи в однорядном отделах у типичного подвида *S. subbotinae subbotinae* Botv. из коньяка — нижнего сантона. Формы группы обнаружены пока только на Северо-Восточном Кавказе.

Резюмируя вышеизложенное, можно отметить, что развитие рода *Spiroplectina* происходило по тем же двум направлениям, что и у рода *Spiroplectinata.*

Развитие групп *S. plana* и *S. solida* шло по пути удлинения раковин по оси за счет увеличения числа камер в двухрядном и однорядном отделах и утолщения стенки, по пути создания раковин более сложных, расчлененных и совершенных в отношении механического сопротивления излому; это делало раковины экологически более устойчивыми. Так как позднемеловой бассейн на территории Северо-Восточного Кавказа мелел, у представителей этих групп вырабатывались приспособления для жизни на небольших глубинах. Для живущих здесь организмов важно было выдержать напор волн и отрывающее действие течений. У уплощенных сессильных форм, какими были спироплектины, больше шансов остаться на субстрате. Увеличение размеров уплощенных раковин увеличивало площадь сцепления с грунтом и, следовательно, повышало сопротивление сносу. А утолщение стенки — один из типов укрепления структурных элементов раковины. Это направление развития привело к образованию высокоспециализированных форм. Вполне вероятно, что эта высокая специализация явилась впоследствии и причиной вымирания этих форм. Во всяком случае, в отложениях, моложе раннемаастрихтских, представители рода *Spiroplectina* пока не обнаружены.

Для развития групп *S. jaekeli и S. subbotinae* характерно утонение

стенки и уменьшение размеров раковин и числа камер в двухрядном и однорядном отделах. Вероятно, представители этих двух групп в силу каких-то причин не смогли приспособиться к изменявшимся условиям жизни в мелевшем бассейне и, после известного расцвета, который испытали в коньякское время и который ярко проявился в группе *S. jaekel* (обилие раковин *S. jaekeli jaekeli* наблюдается в коньякских отложениях на Северо-Восточном Кавказе), наступил период постепенного вымирания.

На основании вышеизложенного мы пришли к выводу, что роды *Spiroplectinata* и *Spiroplectina* составляют морфологически обособленную группу форм с иным составом и микроструктурой стенки, нежели вернейлинины, в состав которых до сих пор входили названные роды, группу, единую в генетическом отношении, характеризующую, по-видимому, определенный этап в развитии вернейлинид (это боковая слепая ветвь в филогенетическом развитии последних), и потому предлагаем выделить эту группу в ранге подсемейства Spiroplectininae Cushman, 1927. Мы восстанавливаем подсемейство Кешмэна. Ниже приводится расширенный и исправленный диагноз этого подсемейства, а также даются описания новых подвидов спироплектин, упоминавшихся в статье.

СЕМЕЙСТВО VERNEUILINIDAE CUSHMAN, 1927

ПОДСЕМЕЙСТВО SPIROPLECTININAE CUSHMAN, 1927, EMEND. BOTVINNIK

Диагноз. Раковина триморфная, уплощенная; на ранней стадии развития трехрядная, треугольная в поперечном сечении, в двухрядной стадии уплощенная, камеры поздней однорядной стадии вздутые округлые или уплощенные, приземистые, седловидные. Устье простое, конечное, округлое, иногда на короткой шейке. Стенка секреционная, известковая, однослойная, стекловатая микрозернистая.

Состав подсемейства: 1) род *Spiroplectinata* Cushman, 1927; 2) род *Spiroplectina* Schubert, 1902, emend. Botvinnik, 1969.

Сравнение. От подсемейства Verneuilininae Cushman, 1911 отличается уплощенной формой раковин, уплощенными камерами двухрядного и однорядного или только двухрядного отделов, составом и микроструктурой стенки.

Возраст. Мел: альб — ранний маастрихт.

Распространение. Европа (в Европейской части СССР — Донбасс); Азия: в СССР (Кавказ, Мангышлак), Индия; Австралия, Новая Зеландия, США [1].

Род *Spiroplectina* Schubert, 1902, emend. Botvinnik, 1969

Spiroplectina tenuis distincta Botvinnik, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 1а, б, г

Название подвида distincta (*лат.*) — отличающаяся.

Голотип — СевКавНИПИнефть, экз. № 6/29; Северо-Восточный Кавказ, Чечено-Ингушетия, оз. Кезеной-Ам; нижний маастрихт.

Описание. Раковина крупная, длинная (1,60—1,85 *мм*), постепенно расширяющаяся и утолщающаяся к устьевому концу (ширина в ранней части 0,30—0,35 *мм*, в поздней 0,50—0,53 *мм*, толщина в ранней части 0,05—0,08 *мм*, в поздней 0,10—0,13 *мм*), сжатая с боковых сторон. Начальная трехрядная часть раковины очень тонкая, вследствие чего обычно обломана (обломано и начало двухрядного отдела). В сохранив-

[1] Когда статья была уже подготовлена к печати, автор получил сведения о первой находке спироплектинат в Северной Америке (*S. californica* Dailey в отложениях верхнего апта — среднего альба Калифорнии — Dailey, 1970).

шейся части двухрядного отдела 10-11 пар камер плоских, низких и широких, наклоненных к осевой линии раковины под углом 55—60°; срединный шов поверхностный в ранней части, по мере роста раковины становится выпуклее и постепенно утолщается. В однорядном отделе семь плоских, низких, седловидных камер. Септальные швы в обоих отделах раковины слегка выпуклые, широкие. Периферический край узкий, усеченный. Поперечное сечение раковины имеет форму вытянутого эллипса. Устье не видно, так как в верхней части раковина также обломана. Стенка известковая, желтоватая, шероховатая, прозрачная только в ранней части, в проходящем свете (при одном николе) темно-серая.

Изменчивость небольшая, слегка колеблются размеры раковин и число камер в двухрядном отделе.

Сравнение. От *Spiroplectina tenuis tenuis* Botv. из сантона Северо-Восточного Кавказа (Ботвинник, 1972б), *S. tenuis distincta* отличается более толстой стенкой и менее расширяющейся раковиной, бо́льшими размерами и числом камер (семь, а не шесть) в однорядном отделе. Указанные отличия, касающиеся, в основном, количественной характеристики, а также распространение описываемой формы выше по разрезу, позволяют считать последнюю хронологическим подвидом.

Геологический возраст и географическое распространение. Встречена в нижнем маастрихте Северо-Восточного Кавказа (Чечено-Ингушетия, оз. Кезеной-Ам).

Материал. Четыре экземпляра с обломанной нижней частью раковины.

Spiroplectina solida multilocularis Botvinnik, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 6б, в, г; 7а

Название подвида multilocularis (*лат.*) — многокамерная.

Голотип — СевКавНИПИнефть, экз. № 6/35; Северо-Восточный Кавказ, Чечено-Ингушетия, оз. Кезеной-Ам; нижний маастрихт.

Описание. Раковина большая, массивная, удлиненная (длина 1,30—1,60 *мм*), незначительно расширяющаяся и утолщающаяся по направлению к устьевому концу (ширина в ранней части 0,43—0,45, в поздней 0,49—0,50 *мм*, толщина в ранней части 0,18, в поздней 0,25 *мм*), сжатая с боковых сторон. Начальная часть раковины (трехрядный и часть двухрядного отделов) обломана. В сохранившейся части двухрядного отдела наблюдаются шесть — девять камер плоских, низких и широких, наклоненных к осевой линии раковины под углом 55°, срединный шов зигзагообразный, выпуклый. В однорядном отделе семь — девять камер плоских, низких, седловидных. Септальные швы в обоих отделах широкие, выпуклые. Периферический край широкий, округлый. Устьевая поверхность имеет овальную форму. Устье конечное, округлое, иногда на шейке. Стенка известковая, желтоватая, толстая, шероховатая с поверхности, непрозрачная, микрозернистая, в проходящем свете (при одном николе) темно-серая.

Изменчивость невелика. Колеблются число камер в однорядном отделе, характер швов (иногда они такие широкие и выпуклые, что их, когда раковина не просветлена, можно принять за камеры) и размеры раковин. У некоторых экземпляров наблюдается пережим между двухрядным и однорядным отделами.

Сравнение. От *S. solida* Botv., описанной из коньяка — нижнего сантона Северо-Восточного Кавказа (Ботвинник, 1972б) и представленной типичным подвидом *S. solida solida,* отличается более толстостенной и более широкой раковиной, более округленными и почти параллельными периферическими краями, бо́льшим числом (семь — девять, а не четыре) камер в однорядном отделе; от *S. tenuis tenuis* — более толстостен-

ной раковиной, округленным периферическим краем, бо́льшим числом камер в однорядном отделе. Представляет, по-видимому, хронологический подвид *S. solida.*

Геологический возраст и географическое распространение. Встречается в нижнем кампане — нижнем маастрихте Северо-Восточного Кавказа (Чечено-Ингушетия, Кабардино-Балкария). Единичные экземпляры.

Материал. Семь экземпляров, все с обломанной ранней частью.

Spiroplectina jaekeli (Franke) *maastrichtica* Botvinnik, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 2а, б, в; 3г

Название подвида по наименованию яруса, из отложений которого происходит обработанный материал.

Голотип — СевКавНИПИнефть, экз. № 6/11; Северо-Восточный Кавказ, Чечено-Ингушетия, оз. Кезеной-Ам; нижний маастрихт.

Описание. Раковина удлиненная, маленькая (длина 0,45—0,48 *мм*), с почти параллельными краями (ширина 0,16—0,18 *мм*), сильно сжатая с боковых сторон (толщина 0,04—0,05 *мм*). Начальный отдел ($\sim 1/3$ длины всей раковины) трехрядный, трехгранный, с плоскими гранями и затупленными ребрами, одно из которых сильно выступает вперед, создавая впечатление завитка; за начальной округлой камерой следуют по две плоские камеры в каждом ряду. В двухрядном отделе ($1/3$ всей длины раковины) четырех-пять камер плоских, широких и сравнительно высоких, наклоненных к осевой линии раковины под углом 45—50°; срединный шов почти прямой, слабо выпуклый. В однорядном отделе две плоские, низкие, седловидные камеры. Септальные швы в трехрядном отделе поверхностные, в двухрядном и однорядном — слабо выпуклые. Периферический край узкий, слегка волнистый в очертании. Устье конечное, почти округлое, на маленькой шейке. Стенка известковая, желтоватая, тонкая, полупрозрачная в сухом состоянии, прозрачная в смоченном, тонкопористая, в проходящем свете (при одном николе) серая.

Изменчивость незначительна: колеблются размеры раковин.

Сравнение. От *S. jaekeli* (Franke), описанной из турон-коньякских отложений Северо-Восточного Кавказа (Ботвинник, 1969) и представленной номинативным подвидом *S. jaekeli jaekeli,* рассматриваемая форма отличается более тонкостенной раковиной, более высокими и менее широкими камерами в двухрядном отделе, почти прямым срединным швом. Указанные отличия касаются, в основном, количественной характеристики признаков, что говорит о близком родстве этих форм, развивавшихся в условиях одного бассейна, но в разное время. Поэтому особи описанной формы выделены как хронологический подвид *S. jaekeli.*

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний маастрихт Северо-Восточного Кавказа (Чечено-Ингушетия, оз. Кезеной-Ам). Форма не частая.

Материал. Три экземпляра.

Spiroplectina subbotinae nana Botvinnik, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 4а, б, в, г; 5а, г

Название подвида nana (*лат.*) — карликовая.

Голотип — СевКавНИПИнефть, экз. № 6/23; Северо-Восточный Кавказ, Чечено-Ингушетия, оз. Кезеной-Ам; нижний маастрихт.

Описание. Раковина удлиненная, маленькая (длина 0,50—0,65 *мм*), довольно медленно расширяющаяся к устьевому концу (ширина в ранней

части раковины 0,13—0,18 *мм*, в поздней 0,20—0,25 *мм*), сильно сжатая с боковых сторон (толщина 0,04—0,05 *мм*). Начальный отдел небольшой ($^1/_3$—$^1/_4$ длины раковины), трехрядный, трехгранный, с плоскими гранями и закругленными ребрами, одно из которых сильно выдается вперед, создавая впечатление завитка; за начальной округлой камерой следуют в каждом ряду до трех плоских низких камер. Двухрядный отдел очень маленький ($\sim^1/_{10}$ длины раковины), состоит из двух плоских низких камер (различимых только в просветляющей жидкости), наклоненных к осевой линии раковины под углом 50—60°. В однорядном отделе три—пять плоских, низких, седловидных камер. Септальные швы в трехрядном отделе слегка углубленные, в двух- и однорядном отделах широкие, слегка выпуклые. Периферический край узкий, усеченный. Устьевая поверхность имеет вид вытянутого эллипса. Устье конечное, округлое, на маленькой шейке. Стенка известковая, желтоватая, тонкая, полупрозрачная в сухом состоянии, прозрачная в смоченном, тонкопористая, в проходящем свете (при одном николе) серая.

Изменчивость невелика. Колеблются число однорядных камер и размеры раковин. У некоторых особей трехрядный отдел бывает настолько велик, что маскирует камеры двухрядного отдела (фиг. 5а, г).

Сравнение. От *S. subbotinae* из коньяк-нижнесантонских отложений Северо-Восточного Кавказа (Ботвинник, 1972б), представленной типичным подвидом *S. subbotinae subbotinae* Botv., описанная форма отличается намного меньшей длиной двухрядного отдела и числом камер в нем. Эти отличия сравниваемых форм, наряду с их стратиграфической разобщенностью, позволяют, на наш взгляд, рассматривать их как хронологические подвиды. От *S. jaekeli maastrichtica* описанная форма отличается меньшим числом камер двухрядного отдела и намного меньшей величиной этого отдела и бо́льшим числом камер в однорядном отделе (три—пять, а не две).

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний маастрихт Северо-Восточного Кавказа (Чечено-Ингушетия, оз. Кезеной-Ам).

Материал. Пять экземпляров удовлетворительной сохранности.

* * *

В заключение считаю необходимым отметить, что тот факт, что стенка у представителей Spiroplectininae известковая, секреционная, стекловатая микрозернистая, ставит под сомнение отнесение их к Verneuilinidae и вообще к Ataxophragmiida с агглютинированной из зерен кварца стенкой. Конечно, на данном этапе изучения родов *Spiroplectinata* и *Spiroplectina* еще трудно решить этот вопрос. Тем более, что Вуд (Wood, 1949) и Сигаль (Sigal, 1952) указывали на секреционное происхождение кальцита у некоторых вернейлинид, а Граберт (Grabert, 1959) отмечала, что раковины видов *Gaudryina* из верхнего готерива и верхнего апта Северогерманской низменности растворяются нацело в соляной кислоте. Необходимо более тщательное изучение спироплектин из других (помимо Северо-Восточного Кавказа) районов их распространения. Но не исключено, что сходная закономерность в нарастании камер у вернейлинин и спироплектинин обусловлена конвергентностью в развитии.

Выражаю искреннюю признательность Д. М. Раузер-Черноусовой за ценные советы, данные мне при подготовке статьи к печати.

ЛИТЕРАТУРА

Агаларова Д. А., Мамедова У. Я. 1966. Некоторые характерные виды из сеноманского яруса. В сб.: Вопросы геологии и нефтегазоносности мезозойских отложений Азербайджана.— Труды АзНИИ ДН, вып. XVI. Л., изд-во «Недра».

Ботвинник П. В. 1969. О роде *Spiroplectina* Schubert, 1902.— Труды СевКавНИИ, вып. IV. Орджоникидзе, изд-во «Ир».

Ботвинник П. В. 1972а. Новые представители рода *Spiroplectinata* (Foraminifera) из меловых отложений Северо-Восточного Кавказа.— Труды СевКавНИПИнефти, вып. XII. Грозненское книжн. изд-во.
Ботвинник П. В. 1972б. О некоторых видах рода *Spiroplectina* (Foraminifera) из верхнемеловых отложений Северо-Восточного Кавказа.— Труды СевКавНИПИнефти, вып. XII. Грозненское книжн. изд-во.
Волошина А. М. 1971. К вопросу о систематике фораминифер отряда Ataxophragmiida. В сб.: Новое в систематике микрофауны.— Труды ВНИГРИ, вып. 291. Л., изд-во ВНИГРИ.
Геодакчан А. А. 1968. Новые представители рода *Spiroplectinata* из сеноманских отложений Азербайджана.— Докл. АН АзербССР, т. XXIV, № 10.
Горбенко В. Ф. 1957. *Pseudospiroplectinata* — новый род фораминифер из верхнемеловых отложений северо-западного Донбасса.— Докл. АН СССР, **117**, № 5.
Горбенко В. Ф. 1960. Новые виды фораминифер из отложений верхнего мела северо-западной окраины Донецкого бассейна.— Изв. ВУЗов, геол. и разв., № 1.
Завадский К. М. 1968. Вид и видообразование. Л., изд-во «Наука».
Крашенинников В. А. 1956. Микроструктура стенки некоторых кайнозойских фораминифер и методика ее изучения в поляризованном свете.— Вопр. микропалеонтол., вып. I. М., Изд-во АН СССР.
Основы палеонтологии. 1959. Общая часть. Простейшие. М., изд-во АН СССР.
Плотникова Л. Ф. 1962. Нові види верхньокрейдових форамініфер Конксько-Ялинської западини та північно-східного Причерномор'я.— Геологічн. ж., т. XXII, вып. 6.
Раузер-Черноусова Д. М. 1971. Всесоюзный симпозиум по систематике фораминифер.— Палеонтол. журн., № 1.
Belford D. 1960. Upper Cretaceous foraminifera from the Toolonga calcilutite and Gingin Chalk W. Australia.— Commonwealth of Australia.— Dep. nat. developm. B. min. res. geol. a. geophys. Bull., No 57.
Cushman J. 1927. An outline of a reclassification of the Foraminifera.— Contribs Cushman Lab. Foraminiferal Res., **3**, pt I.
Cushman J. 1933. Foraminifera, their classification and economic use.— Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ., No 4.
Dailey D. 1970. Some new Cretaceous Foraminifera from the Budden Canyon Formation, northwestern Sacramento Valley, California.— Contribs. Cushman Found. Foraminiferal Res., **21**, No 3.
Flügel E. 1967. Eine neue Foraminifere aus den Riff-Kalken der nordalpiner Ober — Trias: *Alpinophragmium perforatum* n. g., n. sp.— Senckenbergiana, Lethaea, Bd. 48, N 5.
Galloway J. 1933. A manual of Foraminifera.— Furman Kemp. Mem. Ser., Publ., No. 1, Columb. Univ., Bloomington, Indiana.
Crabert B. 1959. Phylogenetische Untersuchungen an *Gaudryina* und *Spiroplectinata* (Foram.) besonders aus dem nordwestdeutschen Apt und Alb.— Abh. Senckenberg. naturforsch. Ges., 498.
Gründel J. 1967. Mechanische Gehäusedeformation im Zusammenhang mit der phylogenetische Entwicklung in der Gattung *Spiroplectinata* (Foraminiferen, Unterkreide).— Freiberger Forschungsh., C, No. 213.
Hagn H., Zeil W. 1954. Globotruncanen aus dem Ober-Cenoman und Unter-Turon der Bayerischen Alpen.— Eclog. geol. Helv., **47**, no. 1.
Hansen H. 1968. X-ray diffractiometer investigations of a radiate and granulate foraminifera.— Medd. Dansk. geol. foren., **18**, No. 3—4.
Hornibrook N. de B. 1968. A handbook of New Zealand Microfossils (Foraminifera and Ostracoda).— N. Z. Dep. Scient. ind. Res., Inform. Ser. No. 62, Wellington, N. Zealand.
Jahn B. 1953. Elektronen — microskopische Untersuchungen an Foraminiferenschalen.— Zeitschr. Wissensch. Mikroskopie, **61**, N 5.
Loeblich A., Tappan H. 1964. Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt C, Protista 2. Sarcodina. Chiefly «Thecamoebians» and Foraminiferida.— Geol. Soc. America a. Univ. Kansas Press.
Olbertz C. 1942. Untersuchungen zur Mikrostratigraphie der Oberen Kreide Westfaliens (Turon — Emscher — Untersenon).— Paläontol. Z., **23**.
Rasheed D. 1962. Some arenaceous and calcareous porcellaneous Foraminifera from the Cullygoody (Dalmiapuran) limestone, Trichinopoly Cretaceous, Madras State, India. Part I.— Journ. Madras Univ., B. XXXII, N 1.
Schubert R. 1902. Ueber die Foraminiferen — «Gattung» *Textularia* Defr. und ihre Verwandtschaftsverhältnisse.— Verhandl. K.— K. Geol. Reichs., N 3.
Sigal J. 1952. Ordre des Foraminifères, in J. Piveteau: Traité de Paléontologie, T. 1. Paris.
Stemproková-Jirová D. 1967. *Spiroplectinata westfalica* Olbertz, 1942 (Foraminifera) from the Bohemian Cretaceous.— Acta Univ. Carolinae Geol., N 1.
Stoneley H. 1962. New Foraminifera from the Clarense Series (Lower Cretaceous) of New Zealand.— N. Z. J. Geol. Geophys. 5.
Towe K. M., Cifelli R. 1967. Wall ultrastructure in the calcareous foraminifera: crystallographic aspects and a model for calcification.— Journ. Paleontology, **41**, N 3.
Wood A. 1949. The structure of the wall of the test in the Foraminifera; its value in classification.— Quart. Journ. Geol. Soc. London, **104**, pt 2.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ
Выпуск 15 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1972 г.

К. И. КУЗНЕЦОВА
(Геологический институт АН СССР)

НОВЫЙ РОД *MARGINULINITA* K. KUZNETSOVA И НЕКОТОРЫЕ ЕГО НОВЫЕ ВИДЫ ИЗ ПОЗДНЕЙ ЮРЫ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Позднеюрские отложения Русской платформы, Северной Сибири и Западной Европы содержат богатые и разнообразные по составу комплексы фораминифер, в которых, как правило, доминирующее место принадлежит представителям семейства Nodosariidae. Именно они привлекают последние годы пристальное внимание многих исследователей, пытающихся дать анализ таксономического значения их морфологических признаков, систематического положения, генетических связей и общего направления развития. Однако и до настоящего времени остается немало нерешенных вопросов в систематике нодозарид. Все еще существуют роды, являющиеся скорее сборными группами, нежели естественными и четкими таксонами.

Усовершенствование методики изучения расширяет наши представления о морфологии раковины, в частности об особенностях ее внутреннего строения, состава и структуры стенки. Все большее внимание уделяется и важнейшей особенности фораминифер — чередованию поколений и связанному с этим явлением полиморфизму. Оценка этого признака позволит выяснить и уточнить ряд вопросов систематики нодозарид, особенно для тех таксонов, у которых ранее этот признак не учитывался.

Одним из сложных и, по-видимому, все еще «сборных» родов является род *Marginulina* d'Orbigny.

Вопросам статуса этого рода, строению и объему его типового вида посвящена работа Лёблика и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1961). Соотношение родов *Marginulina* и *Marginulinopsis* рассматривается в статьях В. А. Басова (1964, 1967). Однако в этих работах при выяснении морфологического выражения полиморфизма маргинулин и изучении строения раковин различных генераций автор не остановил своего внимания на формах, всегда, во всех генерациях лишенных начального спирального завитка — «распрямленных» маргинулинах, заслуживающих, как нам кажется, более пристального изучения.

Исследование обширного материала по фораминиферам поздней юры и особенно кимериджа и волжского яруса позволило заметить, что в составе рода *Marginulina* всегда присутствуют формы, обладающие очень четкими видовыми морфологическими признаками, достаточно

многочисленные, полностью сходные с маргинулинами в поздней части раковины, но резко отличающиеся от последних по строению раннего отдела. Проследив их на большом материале, мы пришли к выводу, что это не проявление индивидуальной изменчивости, а напротив — крайне четкий и устойчивый признак, ранг которого не может быть расценен ниже родового. Об этом же свидетельствует и достаточно большое число видов, обладающих указанными признаками строения раковины.

Ниже приводится описание нового рода *Marginulinita* и пяти его видов из кимериджских и волжских отложений Русской платформы и из верхнего лейаса Англии. Все описанные ниже виды имеют четкую стратиграфическую приуроченность, достаточно широкое распространение и могут быть использованы для целей стратиграфии и корреляции указанных отложений.

Кроме того, в кимериджских и волжских отложениях Европейской части СССР встречаются и другие виды, принадлежащие, как мы считаем, к роду *Marginulinita,* но ранее относимые к роду *Marginulina: M. kasachstanica* (Kasanzev), *M. pyramidalis* (Koch.). Возможно, что к этому роду следует относить и *M. exilis* (Reuss), однако, это вопрос более сложный, так как сильно скошенные к ранней части камеры, заметная уплощенность раковины и гладкая ее поверхность сближает указанную форму с родом *Vaginulina* d'Orbigny, в состав которого, возможно, и следует ее включать.

СЕМЕЙСТВО NODOSARIIDAE ECHRENBERG, 1838

ПОДСЕМЕЙСТВО NODOSARIINAE ECHRENBERG, 1838.

Род *Marginulinita* K. Kuznetsova, gen. nov.

Marginulina (part.): у разных авторов.

Типовой вид. *Marginulinita dilatata* K. Kuznetsova sp. nov., Среднее Поволжье, д. Городище; волжский ярус, зона Subplanites sokolovi.

Описание. Раковина удлиненная, билатерально симметричная, камеры (3—10) расположены однорядно (рис. 1). Ранние камеры могут быть слегка сжаты с боковых сторон, более поздние — вздутые. Поперечное сечение соответственно может изменяться от овального в ранней части до округлого или почти округлого у более поздних камер. Соотношение ширины и толщины раковины (Ш : Т) соответственно колеблется от 1,3 до 1. Раковина прямая, либо чуть заметно изогнутая на брюшную сторону. Швы углубленные, обычно отчетливые, прямые, почти перпендикулярные к спинному краю или скошенные. Устье расположено у спинного края последней камеры на небольшом бугорке, низком и широком или узком трубковидно-оттянутом. Края устьевого отверстия радиально-лучистые, число тонких радиальных насечек по краям устья пять — восемь, устьевое отверстие округлое. Поверхность раковины покрыта продольными ребрами, число которых 6—12. Обычно они протягиваются от начальной камеры до устья. Исключение составляет *M. pavlovi*, последние одна-две камеры которой лишены скульптуры.

Генерации. В изученном материале встречены раковины двух генераций — микро- и мегалосферической, различающиеся по размерам начальной камеры, числу камер и длине раковины. У первых размеры начальной камеры [1] колеблются в пределах 0,04—0,07 *мм*. Общее число ка-

[1] Здесь и далее приводятся наружный диаметр начальной камеры, включающий и толщину ее стенки, поправку на которую мы не вводим вследствие ее незначительной величины (0,012—0,016 *мм*), о чем подробнее сказано при описании внутреннего строения раковины.

мер достигает 10. У мегалосферических экземпляров диаметр начальной камеры 0,12—0,17 *мм*. Число камер три — пять. По общему очертанию раковины особи мегалосферической генерации имеют более широкую и короткую раковину. Надо отметить, что среди более чем сотни экземпляров различных видов этого рода, просмотренных нами, в верхнем лейасе Англии встречен единственный экземпляр микросферической генерации

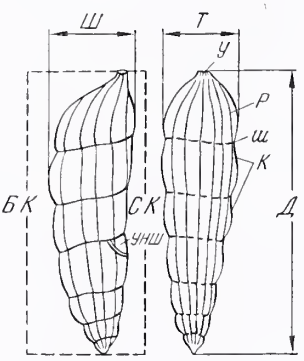


Рис. 1. Схема строения раковины рода *Marginulinita*

а—вид сбоку, *б*—с брюшного края; Ш — ширина раковины; *Т* — толщина; *Д* — длина; бк — брюшной край; ск—спинной край; у —устье; р — ребро; ш — шов; к — камера; унш — угол наклона швов к спинному краю

Marginulinita inclisa (Franke), имеющий в ранней части неполный завиток спирали, образованный четырьмя камерами. Спиральная часть очень маленькая и почти не выдается на брюшную сторону. Диаметр начальной камеры 0,18 *мм*. Общее число камер — 11 (табл. I, фиг. 9).

Последний тип строения раковины свойствен, как мы считаем, микросферической генерации «В» (шизонт), в то время как описанные выше раковины, различающиеся по диаметру начальной камеры, общему числу камер и размерам раковины, можно рассматривать как две мегалосферические генерации — A_1 (шизонт) и A_2 (гамонт). Однако в отличие от раковин рода *Marginulina* у представителей описанного рода обе мегалосферические генерации имеют полностью распрямленную раковину, без каких-либо признаков спирального завивания начального отдела. Последнее, как указывалось, наблюдалось лишь у единственной раковины *M. incisa* (Franke), рассматриваемой нами в качестве раковины микросферической генерации и, к тому же, крайне слабо выражено. Таким образом, не только морфологическое выражение полового полиморфизма, но и численное распределение представителей микро- и мегалосферической генераций у рода *Marginulinita* совершенно отлично от того, которое наблюдается у представителей других родов, и прежде всего близкого рода *Marginulina*. По-видимому, в большинстве случаев у представителей данного вида почти полностью выпадает половое размножение, и цикл представляет собой чередование двух стадий бесполого воспроизведения. Учитывая, что эта особенность устойчиво закреплена в наследственности и отмечается у всех изученных нами видов маргинулинит из различных отложений в разрезах далеко отстоящих друг от друга территорий, мы считаем ее существенным признаком данного рода, жизненный цикл которого отличается от такового у близких родов.

Внутреннее строение раковины и структура стенки. Наружная стенка раковины и септы кальцитовые, тонко-радиально-лучистой структуры (Крашенинников, 1956), очень тонкая, толщина ее колеблется в пределах 0,011—0,015 *мм* (15 *мк*). Кристаллики кальцита, слагающие стенку, ориентированы нормально к поверхности раковины. Размер их достигает 0,001 *мм* (1 *мк*). При изучении структуры стенки под микроскопом (увеличения 600—1350) в скрещенных николях наблюдается волнистое угасание кальцита. В некоторых случаях отмечается тонкий темный изотропный слой, выстилающий внутреннюю полость камер. Толщина

его не более 2 *мк*. В других случаях этот слой отсутствует, но наблюдается внешне сходное явление — возникновение темной резкой границы по внутреннему краю стенки, исчезающей при вращении столика микроскопа. Это связано с оптическим эффектом — сильной псевдоабсорбцией карбоната.

У некоторых раковин стенка (только наружная, не септы) как бы подразделяется по окраске на два слоя (зоны): наружный, более светлый слой и внутренний, участками более темно окрашенный, по видимому, за счет заполнения пор органическим веществом из полости камер. Эти две зоны иногда разделены тонкой темной границей. Кристаллики кальцита проходят от внутреннего до наружного края стенки, не претерпевая на этой границе никаких изменений.

Ребра сложены агрегатами кальцитовых зерен неправильной формы и непостоянной размерности. В скрещенных николях они проявляют мозаичное угасание (мелкозернистый агрегат) или угасают как отдельные крупные монокристаллы кальцита. На поперечном сечении раковины рода *Marginulinita* обнаруживают строение, сходное с изображенным Норлингом (Norling, 1968, text. fig. II) для «*Marginulina*» *prima* d'Orb., относящейся, очевидно, к описываемому роду. Ребра, имеющие на поперечном сечении раковины ромбовидную форму, только наполовину выступают над поверхностью раковины, внутренняя же часть их как бы вклинивается в радиально-лучистую стенку и проксимальным концом обычно достигает внутренней полости камер. Тонкие радиальные кристаллики кальцита в месте соприкосновения с внутренней частью ребра отклоняются от перпендикулярного положения к поверхности раковины и расположены под небольшим углом к ней, как бы облекая внутренний клин ребра. Последнее особенно четко видно в скрещенных николях при вращении столика микроскопа благодаря различному угасанию этих двух участков стенки.

Причленение смежных камер. Следуя терминологии А. А. Герке (1967), разработанной им для представителей семейства Nodosariidae, стенка раковины *Marginulinita* может быть двух типов: а) однослойная с простым причленением смежных камер, б) однослойная с предшовными утолщениями. Более распространен первый тип причленения смежных камер. Черепичнообразного или облекающего налегания слоев нарастания у маргинулинит не наблюдалось (Кузнецова, 1961; Герке, 1967).

Сравнение. В семействе Nodosariidae имеется группа родов, генетически близких к описанному, сходных с ним теми или другими признаками, но имеющих существенные различия в основных чертах строения раковины.

Отсутствие развитого спирального завитка отличает род *Marginulinita* gen. nov. от близких родов *Marginulina* d'Orbigny и *Marginulinopsis* Silvestri. Микросферические особи *Marginulinita* обладают либо совершенно распрямленной раковиной, либо (единственный экземпляр) крайне слабо развитой (до четырех камер) спиралью, в то время как раковины микросферической генерации родов *Marginulina* и *Marginulinopsis* включают соответственно до 12 и до 14 камер в начальном завитке, составляющем иногда полный оборот спирали. Другим весьма существенным отличием *Marginulinita* от указанных родов является отсутствие уплощенности в ранней части раковины, характерной для *Marginulina* и *Marginulinopsis*. Кроме того, простое причленение смежных камер обычно без предшовных утолщений и очень тонкая однослойная стенка отличает раковины *Marginulinita* от *Marginulina* и *Marginulinopsis*.

Строение прямой раковины без начальной спирали сближает род *Marginulinita* с *Vaginulina* d'Orbigny. Однако, в отличие от последнего,

раковины *Marginulinita* вздутые и имеют округлое или округло-овальное поперечное сечение, в то время как у раковин *Vaginulina* оно узко-эллиптическое. Что касается строения стенки раковин у этих двух родов, то различия между ними заключаются в отсутствии у известных нам видов *Marginulinita* черепицеобразного и облекающего прилегания смежных камер, которые характерны для *Vaginulina*. Значительно более выпуклая, округлая в поперечном сечении, раковина *Marginulinita* отличает этот род от внешне иногда сходной с ним *Citharina* d'Orbigny. Кроме перечисленных признаков, различие между указанными родами проявляется в менее скошенных камерах *Marginulinita*, составляющих у раковин этого рода, со спинным краем угол 70—90°.

Род *Marginulinita* имеет сходство в строении распрямленной без начальной спирали раковины с родами *Dentalina* d'Orbigny, *Prodentalina* Norling и *Mesodentalina* Norling. Отличием от первого из указанных родов является форма камер, менее скошенных к ранней части у *Marginulinita* и прямое, без характерного для раковин *Dentalina* выгиба, очертание спинного края раковины при рассматривании ее сбоку. Кроме того, однослойная с предшовными утолщениями или без них с простым прилеганием камер стенка раковины *Marginulinita* отличается от вторично-многослойной с облекающим или черепицеобразным налеганием стенки раковин *Dentalina*.

От *Mesodentalina* Norling описанный род отличается прямой, не изогнутой к спинному краю раковиной, а также внутренним строением последней,— простым прилеганием стенки смежных камер в отличие от характерного для раковин *Mesodentalina* черепицеобразного налегания слоев нарастания. От рода *Prodentalina* Norling, близкого по строению раковины и характеру прилегания смежных камер, раковины *Marginulinita* отличаются наличием орнаментаций в виде четко выраженных продольных ребер, в противоположность гладкой поверхности раковин *Prodentalina*, что особо подчеркивается Норлингом в качестве характерной особенности при описании указанного рода (Norling, 1968).

Видовые признаки. Наиболее характерными диагностическими признаками видов рода *Marginulinita* являются следующие: 1) форма раковины, 2) число и форма камер, 3) степень удлиненности раковины (Д : Ш), 4) степень вздутости раковины (Ш : Т), 5) степень расширенности раковины (соотношение диаметров последней камеры и пролокулума взрослого экземпляра $Д_1$:d), 6) угол наклона швов к спинному краю, 7) число и форма ребер на поверхности раковины, 8) толщина стенки.

Геологический возраст и географическое распространение. С нижней юры (возможно с позднего триаса) до настоящего времени. Обильны в нижней и верхней юре Западной Европы и Европейской части СССР. В Сибири *Marginulinita* встречена в нижней и верхней юре и нижнем мелу. На Мадагаскаре известны в верхней части юры (портланд) и в нижнем мелу (берриас — готерив). В Северной Америке присутствуют от нижней юры до верхнего мела включительно. В массовых скоплениях нигде не известны.

Видовой состав. В изученных отложениях кимериджского и волжского ярусов Европейской части СССР описанный род представлен следующими видами: *Marginulinita dilatata* sp. nov., *M. distributa* sp. nov., *M. kasachstanica* (Kasan.), *M. pyramidalis* (Koch), *M. arundinacea* sp. nov., *M. pavlovi* sp. nov., *M. solida* sp. nov.

Ниже приводится описание пяти видов рода *Marginulinita* впервые установленных в поздней юре Европейской части СССР.

Marginulinita dilatata K. Kuznetsova, gen. et sp. nov.

Табл. I, фиг. 1а, б; Табл. II, фиг. 3

Название вида — dilatata (*лат.*) — расширенная.

Голотип — Геологический институт АН СССР, № 4006/1; Среднее Поволжье, Ульяновская область, д. Городище; волжский ярус, зона Subplanites sokolovi; паратип № 4006/2, местонахождение и возраст те же.

Материал. 16 раковин хорошей сохранности.

Описание. Раковина прямая, быстро расширяющаяся к устьевому концу, состоит из четырех-шести камер, ширина которых в полтора-два раза больше высоты. Степень расширенности раковины (Д : d) 2,5—3. Пролокулум округлый, иногда заостренный на проксимальном конце, у форм микросферической (?) генерации диаметр его 0,08—0,09 *мм*, у особей мегалосферической генерации диаметр его 0,12—0,14 *мм*. Следующая за пролокулумом камера обычно немногим превосходит его по размерам, по высоте она может даже несколько уступать пролокулуму, но уже начиная с третьей камеры увеличение ширины происходит очень отчетливо, благодаря чему медианное сечение раковины имеет субтреугольное (веерообразное) очертание. Камеры разделены прямыми, слегка углубленными швами, примыкающими под углом 67—82° к спинному краю, который в очертании ровный или слабо лопастной, обычно прямой или слегка выпуклый. Брюшной край при рассматривании сбоку слабо лопастной, часто с вогнутостью на уровне второй-третьей камеры. Септальная поверхность последней камеры обычно выпуклая широкая, с отчетливым и даже крутым перегибом к боковым сторонам и брюшному краю. Швы прямые, углубленные, отчетливые. Устье на низком широком бугорке у спинного края последней камеры, края устья несут радиальные насечки. Поверхность раковины покрыта продольными ребрами, общее число которых 10—12. Они протягиваются от проксимального конца пролокулума до устья. На швах ребра не прерываются, но, благодаря шовным углублениям, раковина с брюшной и с боковой сторон имеет как бы перешнурованное очертание. Стенка однослойная, пористая, с простым причленением смежных камер, толщина ее 0,005—0,008 *мм*.

Размеры, *мм*

Экземпляр	Высота (дл.) Д	Ширина Ш	Толщина Т	Д : Ш	Ш : Т	Д : *d*	Число камер	Число ребер	Угол наклона швов, *град**	Толщина стенки
Голотип № 4006/1	0,58	0,31	0,26	1,9	1,2	3	5	12	67—82°	
Паратип № 4006/2	0,55	0,24	0,23	2,2	1,1	3	4	10	70—85°	
Паратип № 4006/18	0,56	0,2	0,18	2,8	1,1	2,5	5	—	68—90°	0,005
Наибольший экземпляр	0,62	0,33	0,28	1,8	1,2	2,6	6	12	67—90°	

* Здесь и далее в таблицах измерений указан угол наклона швов к спинному краю раковины (рис. 1).

Изменчивость. Раковины описанного вида довольно постоянны по своим признакам. Некоторым изменениям подвержены, помимо абсолютных размеров раковины, ширина двух последних камер, которые в большинстве случаев значительно превосходят предшествующую камеру и как бы нависают над ней. Угол наклона камер к спинному краю изменяется в процессе роста раковины: у ранних камер угол наклона шва

ближе к прямому (80—85°), далее по мере роста раковины камеры располагаются более наклонно (67—75°). Спинной край чаще ровный, изредка слабо выпуклый по контуру при рассматривании раковины сбоку.

Сравнение. От *M. pavlovi* sp. nov. описанный вид отличается широкой сильно вздутой раковиной, менее скошенными к спинному краю швами (67—90° вместо 48—50° у *M. pavlovi*), длинными продольными ребрами, проходящими от начальной камеры до устья, и меньшим общим числом камер. От *M. distributa* sp. nov. отличается также более широкой и массивной раковиной, бо́льшим числом ребер (10—12 у *M. dilatata* и семь — девять у *M. distributa*) и более правильным их расположением. Существенно отличается и угол наклона швов — 67—90° у описываемого вида и 45—52° у *M. distributa*. Различна также и форма устьевой поверхности последней камеры, более широкая с крутым перегибом к боковым сторонам у описанного вида.

Геологический возраст и географическое распространение. Встречается в волжском ярусе в отложениях зон Subplanites klimovi, S. sokolovi и S. pseudoscythicus (в последней — единично) в Поволжье и Печорской низменности. Близкие формы обнаружены в зоне Subplanites wheatleyensis Южной Англии.

Marginulinita pavlovi K. Kuznetsova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 5а, б; табл. II, фиг. 2а, б

Вид назван по имени крупнейшего исследователя юрских отложений А. П. Павлова.

Голотип. Геологический институт АН СССР, № 4006/3; Среднее Поволжье, д. Городище; волжский ярус, зона Dorsoplanites panderi, подзона Pavlovia pavlovi.

Материал. 9 раковин хорошей сохранности.

Описание. Раковина длинная, прямая, очень слабо расширяющаяся к устьевому концу. Состоит из пяти — восьми камер. Поперечное сечение раковины в раннем отделе — овальное, в более поздней части — широкоовальное или округлое. Степень уплощенности (вздутости) Ш : Т — соответственно изменяется от 1,4 в ранней части раковины до 1—1,1 в более поздней. Степень удлиненности раковины (Д : Ш) колеблется в пределах 3,2—4,1. Камеры ранней части низкие, скошенные к пролокулуму, который имеет овальную форму и достигает в диаметре 0,05—0,06 *мм*. Последующие одна-две камеры также низкие, сильно скошенные к брюшному краю, последние одна-три камеры быстро возрастают по высоте и становятся заметно более вздутыми. Последняя камера иногда в полтора-два раза выше предыдущей. Камеры разделены узкими прямыми швами, поверхностными и плохо различимыми в раннем отделе и углубленными отчетливыми в поздней части. Угол их наклона к спинному краю раковины 48—60°. Спинной край в очертании прямой, слегка выпуклый только в ранней части, ровный, брюшной — прямой или чуть вогнутый, слабо лопастной. На уровне второй—четвертой камеры спинной край окаймлен острым прозрачным килем, сходящим на нет к последним камерам. Устье лучистое на низком бугорке у спинного края последней камеры. Устьевая поверхность плавно выпуклая, гладкая. Поверхность раковины покрыта семью — девятью тонкими продольными ребрышками, ориентированными под небольшим углом к спинному краю. Ребрышки протягиваются от начальной камеры, покрывая как боковые стороны раковины, так и ее брюшной край. Обычно одна, реже две последние камеры лишены орнаментации и имеют гладкую поверхность. Стенка однослойная, тонкая блестящая, непрозрачная, толщина ее 0,005—0,007 *мм*. Причленение смежных камер простое.

Размеры, *мм*

Экземпляр	Длина Д	Ширина Ш	Толщина Т	Д : Ш	Ш : Т	Д : *d*	Число камер	Число ребер	Угол наклона швов, *град*	Толщина стенки
Голотип № 4006/3	0,53	0,13	0,12	4,1	1,1	2	6	8	48	—
Паратип № 4006/14 (с облом. посл. камерой)	0,45	0,14	—	3,2	—	1,9	6 (?)	—	58	0,07
Наибольший экземпляр	0,54	0,15	0,14	3,6	1,1	2	7	8	60	—

Изменчивость. Небольшое число экземпляров не дало возможности выявить полностью пределы индивидуальной изменчивости, а также тех морфологических изменений, которые связаны с чередованием поколений у данного вида. Можно отметить, что изменчивости подвержено число, протяженность и высота ребрышек на поверхности раковины, а также ширина киля, обрамляющего раннюю часть раковины. Иногда ребра прерываются и между ними наблюдаются тонкие, короткие вставные ребрышки, также расположенные слегка наклонно к спинному краю. Неравномерна высота камер, что хорошо видно на изображении голотипа. Первые три камеры низкие, медленно возрастающие по высоте, четвертая камера по высоте превышает две предыдущие вместе взятые, следующая же камера значительно ниже, а последняя вновь достигает очень большой высоты.

Сравнение. Среди ребристых маргинулинит, присутствующих в юрских и меловых отложениях бореальной области, этот вид четко выделяется «неполной» ребристостью раковины, несущей продольные ребра на всех камерах кроме последней (иногда и предпоследней). Форма раковины сближает описанный вид с *M. arundinacea* sp. nov., отличие от которой заключается в менее вздутых камерах и ровном спинном крае у *M. pavlovi,* гладкой поверхности последних камер и их более низкой форме, а также в характере тонких и косо расположенных ребрышек, и сильной скошенности ранних камер к брюшному краю. Эти же признаки, а также более ровный, не лопастной контур спинного края отличает описанный вид от *M. pyramidalis* (Koch.) и *M. kasachstanica* (Kasanz.). От *M. tenuissima* (Reuss), имеющей также гладкую поверхность последней камеры, отличается меньшим числом камер, более широкой раковиной, прямым спинным краем, косым расположением швов, а также наличием небольшого острого киля на ранней части раковины.

Геологический возраст и географическое распространение. В стратотипическом разрезе волжского яруса у д. Городище в Среднем Поволжье встречаются в небольшом числе экземпляров в отложениях зоны Dorsoplanites panderi. В этих же отложениях известна в Печорском бассейне, Прикаспии и Северо-Западном Казахстане.

Marginulinita distributa K. Kuznetsova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 3 а, б; 4 а, б; табл. II, фиг. 3

Название вида distributa (*лат.*) — распространенная

Голотип. Геологический институт АН СССР, № 4006/5; Среднее Поволжье, Ульяновская область, д. Городище; волжский ярус, зона Subplanites klimovi. Паратипы № 4006/6 и № 4006/16, местонахождение и возраст те же.

Материал. 27 раковин хорошей сохранности.

Описание. Раковина прямая, удлиненная (Д : Ш у взрослого экземпляра 3,2—4,3), слабо расширяющаяся к устьевому концу, широкоовальная или округлая в поперечном сечении (Ш:Т=1,1—1,3). Состоит из 3—10 камер, ширина которых обычно значительно превышает высоту. Камеры довольно сильно наклонены к брюшному краю и разделены прямыми широкими часто двухконтурными швами, образующими со спинным краем угол 60—67°. Различаются экземпляры микро (?)- и мегалосферической генераций. У первых пролокулум имеет диаметр 0,04—0,06 *мм*. Общее число камер достигает 6—10. Мегалосферические раковины обладают крупным пролокулумом (0,1—0,15 *мм*), общее число камер редко превышает три-четыре. Устьевая поверхность выпуклая с отчетливым перегибом к боковым сторонам, ребристая. Спинной край по контуру при рассматривании сбоку прямой или очень слабо выпуклый, ровный, реже чуть фестончатый. Брюшной край прямой, у отдельных экземпляров слабо S-образный, более или менее отчетливо фестончатый. Поверхность раковины покрыта продольными ребрами, начинающимися с основания первой камеры и протягивающимися до устья, не прерывающимися на швах. Число ребер семь-восемь. Иногда на последних камерах между основными длинными ребрами вклиниваются короткие дополнительные ребрышки.

Устье расположено у спинного края последней камеры на небольшом конусовидном бугорке с радиально-лучистыми краями.

Стенка однослойная с предшовными утолщениями (табл. II, фиг. 2). Толщина стенки 0,007—0,01 *мм*.

Размеры, *мм*

Экземпляры	Длина Д	Ширина Ш	Толщина Т	Д : Ш	Ш : Т	Д : *d*	Число камер	Число ребер	Наклон швов, *град*	Толщина стенки
Голотип № 4006/5 (экземпляр микросферической? генерации)	0,78	0,17	0,14	4,6	1,2	3,8	10	8	60°	—
Паратип № 4006/6 (молодой экземпляр мегалосферической генерации)	0,52	0,18	0,14	2,9	1,3	1,3	3	8	60°	—
Паратип № 4006/16 (шлиф)	0,64	0,13	—	—	—	1,6	6	—	68°	0,01
Наибольший экземпляр	1,16	0,25	0,19	4,4	1,3	2,4	10	11	67°	—

Изменчивость данного вида довольно значительна. Прежде всего, варьирует общее число камер (3—10) и размеры пролокулума (0,05—0,15 *мм*), что, как указывалось выше, связано с чередованием поколений. Кроме того, ребра могут быть более сглаженными или, напротив, очень выпуклыми, иногда острыми пластинчатыми, наклон камер к спинному краю обычно устойчив, наиболее частое его значение 60—67°.

Сравнение. Описанный вид близок к *M. kasachstanica* (Kasanz.) из позднеюрских отложений Эмбенской области. Отличие заключается в форме камер в более низких и косых у описанного вида и отсутствии четко выраженного шипика на проксимальном конце первой камеры. От *M. dilatata* sp. nov. отличается узкой стройной раковиной, значительно менее расширенной к устьевому концу, скошенными камерами, число которых у данного вида больше, а также меньшим числом продольных острых ребер. От *M. arundinacea* отличается более низкими, компактно расположенными камерами, сильнее скошенными (соответственно наклон камер 60—67 и 80—85°), и более широкими двухконтурными швами.

От *M. solida* sp. nov. отличается скошенными камерами, тонкими ребрами, и формой поперечного сечения — широко овального у *M. distributa* и округлого у *M. solida*.

Геологический возраст и географическое распространение. Встречается постоянно в отложениях нижнего подъяруса волжского яруса Поволжья, Общего Сырта и Северо-Западного Казахстана. Наиболее характерен для зоны Subplanites klimovi. В слоях того же возраста известна в Южной Англии и Центральной Польше.

Marginulinita arundinacea K. Kuznetsova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 8а, б; 9а, б; табл. II, фиг. 1а, б

Название вида — arundinacea (*лат.*) — тростниковидная

Голотип. Геологический институт АН СССР, № 4006/8; Северо-Западный Казахстан, р. Эмба; волжский ярус, зона *Virgatates virgatus*. Паратипы № 4006/9, № 4006/12 (шлиф), местонахождение и возраст те же.

Материал. 28 раковин хорошей сохранности.

Описание. Раковина прямая, сильно удлиненная, слабо расширяющаяся к устьевому концу, в ранней части слегка заостренная. Степень удлиненности раковины взрослых экземпляров (Д : Ш) 4,6—5,1. Состоит из шести — восьми камер, неравномерно возрастающих по высоте. Начальная камера овальная, обычно с шипиком на проксимальном конце. Первые три камеры по ширине превышают высоту и толщину, но уже начиная с четвертой камеры, форма их изменяется: камеры становятся высокими, обычно вздутыми, как бы перешнурованными тонкими углубленными швами, образующими со спинным краем угол 80—85°; последняя камера обычно отделена более глубоким швом и как бы обособлена. Форма поперечного сечения ранней части широкоовальная, более поздней части — округлое. Спинной край при рассматривании сбоку по контуру прямой, реже слегка вогнутый или выпуклый, ровный или очень волнистый. Брюшной край слегка вогнутый или значительно выпуклый, отчетливо фестончатый. Устьевая поверхность последней камеры шлемовидно-выпуклая, плавно переходящая к брюшному краю и боковым сторонам. Поверхность раковины покрыта 8—10 тонкими продольными ребрами иногда острыми и пластинчатыми, протягивающимися от пролокулума до устьевого бугорка. Устье расположено у спинного края последней камеры на удлиненном устьевом возвышении с радиально лучистыми краями. Стенка однослойная с предшовными утолщениями. Толщина ее 0,007—0,01 *мм*, толщина пластинчатых ребер достигает 0,015 *мм*.

Размеры, *мм*

Экземпляр	Длина Д	Ширина Ш	Толщина Т	Д : Ш	Ш : Т	Д : *d*	Число камер	Число ребер	Угол наклона, *град*	Толщина стенки
Голотип № 4006/8	0,65	0,14	0,14	4,6	1	2,8	6	9	80—85	—
Паратип № 4006/9 (экземпляр с обломанной последней камерой)	0,71	0,14	0,14	5,1	1	2,4	7(?)	8	80—85	0,007
Паратип № 4006/12 (шлиф, экземпляр с обломанной ранней частью)	—	0,16	—	—	—	—	—	—	72	0,01

Сравнение. Этот вид своими признаками — тонкой, стройной раковиной с четковидно-вздутыми камерами, отличается от других юрских

и меловых маргинулинит, из которых ближе к нему *Marginulinita aequivoca (Reuss)*. У нашего вида более высокие камеры и имеется небольшой шипик на проксимальном конце пролокулума. От *M. porrecta* (Terq.). отличается более высокими камерами, число которых у описываемого вида меньше (соответственно 6—7 и 9—11 камер), бо́льшим числом ребер и более удлиненной формой устьевой поверхности последней камеры.

Геологический возраст и географическое распространение. Встречается в небольшом числе экземпляров в отложениях зоны Subplanites klimovi волжского яруса Среднего Поволжья (стратотипический разрез). В отложениях зоны Virgatites virgatus известна в Северо-Западном Казахстане, Центральной Польше и Южной Англии.

Marginulinita solida K. Kuznetsova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 9а, б; табл. III, фиг. 1а, б

Название вида — solida (*лат.*) — плотная, массивная.

Голотип — Геологический Институт АН СССР, № 4006/10; Среднее Поволжье, д. Городище; волжский ярус, зона Subplanites klimovi. Паратип № 4006/15, местонахождение и возраст те же.

Материал. 12 раковин хорошей сохранности

Описание. Раковина прямая, удлиненная, почти не расширяющаяся к устьевому концу, в поперечном сечении округлая. Степень удлиненности (Д : Ш) 2,9—3, степень выпуклости (Ш : Т) 1—1,1. Состоит из 3—5 камер, возрастающих по ширине и толщине также постепенно, как по высоте. Пролокулум у раковины мегалосферической генерации (микросферические формы нами не встречены) округлый, крупный (0,16—0,2 *мм*) с небольшим шипиком на проксимальном конце.

Последняя камера шлемовидно вздутая, почти сферическая, реже слегка оттянутая к устьевому концу. Камеры разделены прямыми углубленными швами, образующими со спинным краем угол 75—85°. Спинной и брюшной края при рассматривании сбоку прямые, при этом брюшной край по контуру слабо лопастной, спинной ровный или очень слабо фестончатый. Поверхность покрыта восемью-девятью продольными ребрами, проходящими от проксимального конца пролокулума до устья, расположенного на небольшом бугорке с радиально-лучистыми краями у спинного края последней камеры. Ребра обычно довольно широкие, иногда двухконтурные, у некоторых экземпляров с очень мелкими ячейками. Ребра, протягивающиеся вдоль спинного и брюшного краев более широкие, иногда заостренные и пластинчатые. Стенка однослойная, со слабо выпуклыми предшовными утолщениями, толщина ее до 0,01 *мм*.

Размеры, *мм*

Экземпляр	Длина Д	Ширина Ш	Толщина Т	Д : Ш	Ш : Т	Д : *d*	Число камер	Число ребер	Угол наклона, *град*	Толщина стенки
Голотип № 4006/10	0,74	0,24	0,23	3	1	1	4	8	78	—
Паратип № 4006/15	0,6	0,21	—	2,9	—	1,1	3	—	80	0,01
Наибольший экземпляр	0,81	0,25	0,24	3,2	1	1,1	4	10	80	—

Изменчивость. Вид малоизменчив. В основном варьирует высота ребер, обычно широких, иногда двухконтурных, но у некоторых экземпляров — острых и пластинчатых. Степень расширенности раковины

($D_1 : d$) изменяется мало, обычно раковина почти не расширяется по мере роста и поэтому значение указанного численного показателя, как правило, не выходит за пределы 1,1.

Сравнение. *M. solida* sp. nov. ближе всего по общей форме раковины стоит к *M. folkestoniensis* (Chapm.), от которой отличается более низкими компактно расположенными камерами, меньшим их числом (обычно не более четырех-пяти, в то время как у *M. folkestoniensis* до семи), характером продольных ребер, сплошных и довольно массивных у описываемого вида и тонких коротких *M. folkestoniensis*. У *M. solida* ребра достигают устьевого бугорка на последней камере, покрывая всю поверхность предыдущих камер, в то время как у *M. folkestoniensis* ребра развиты в основном в проксимальной части камер. От *M. dilatata* K. Kuzn. описанный вид отличается прямой почти не расширяющейся раковиной, которая у *M. dilatata* веерообразно расширяется к устьевому концу.

ЛИТЕРАТУРА

Басов В. А. 1964. О систематике и принципах разграничения маргинулин и маргинулинопсисов.— Вопр. микропалеонтол., вып. 8.

Басов В. А. 1967. Фораминиферы родов *Marginulina* и *Marginulinopsis* из волжских и берриасских отложений бассейна реки Хеты (Хатангская впадина).— Уч. зап. НИИГА, палеонтология и биостратиграфия, вып. 18.

Герке А. А. 1957. О некоторых важных особенностях внутреннего строения фораминифер из семейства лягенид по материалам из пермских, триасовых и лейасовых отложений Советской Арктики.— Сб. статей по палеонтол. и биостр., вып. 4. Л., изд. НИИГА.

Герке А. А. 1967. О морфологических признаках двусимметричных нодозариид (фораминиферы) и содержании видовых описаний.— Уч. зап. НИИГА, палеонтология и биостратиграфия, вып. 19.

Кузнецова К. И. 1961. Строение стенки некоторых мезо-кайнозойских лягенид.— Вопр. микропалеонтол., вып. 5.

Кузнецова К. И. 1964. Об эволюции некоторых видов маргинулин и методах их исследования.— Вопр. микропалеонтол., вып. 8.

Крашенинников В. А. 1956. Микроструктура стенки некоторых кайнозойских фораминифер и методика ее изучения в поляризованном свете.— Вопр. микропалеонтол., вып. 1.

Groiss J. Th. 1970. Feinstratigraphische, ökologische und zóogeographische Untersuchungen der Foraminiferen — Faunen im Oxford der Franken — Alb.— Erlander geol. Abh., Heft 81.

Loeblich A. R., Tappan H. 1961. Type species of *Marginulina* d'Orbigny, 1826.— Cushman Found. Foraminiferal Research, Contribs., **12**.

Norling E. 1968. On liassic Nodosariid foraminifera and their wall structures.— Sveriges Geologiska undersökning, ser. C. NR 623, Årsbok 61, NR 5, Stockholm.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 15 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1972 г.

Э. И. САПЕРСОН

(Всесоюзный ордена Ленина научно-исследовательский геологический институт)

ВОПРОСЫ СИСТЕМАТИКИ И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ АНОМАЛИНИД

В мезозойских и кайнозойских отложениях юга СССР широко распространены фораминиферы семейства Anomalinidae. Систематика этого семейства и объем входящих в него родов разными исследователями понимается различно.

Для выяснения некоторых спорных вопросов классификации этого семейства автором было проведено изучение его представителей из палеогеновых отложений юга СССР. Далее излагаются основные результаты проведенных исследований.

ВОПРОСЫ СИСТЕМАТИКИ АНОМАЛИНИД

В последние годы наряду с системой аномалинид, разработанной В. П. Василенко (1954) и принятой в «Основах Палеонтологии» (1959), большое распространение получила система американских палеонтологов Леблика и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964). Сравнение этих систем показывает, что признаками семейств для аномалинид как в той, так и в другой из них являются форма раковины, структура ее стенки, строение и расположение устья, форма периферического края (табл. 1). Но в то время как В. П. Василенко (1954) в работе по аномалинидам и в «Основах палеонтологии» (1959) считает ведущими признаками высокого таксономического ранга форму раковины и расположение устья, по мнению Леблика и Тэппен, таким признаком является структура стенки. В «Основах палеонтологии» указывается, что стенка раковины аномалинид может быть и однослойной и многослойной. Леблик и Тэппен, детально исследовавшие стенку раковин аномалинид, приводят данные о том, что она кальцитовая, слоистая, первично-двухслойная, зернистой структуры и на этом основании семейство Anomalinidae отнесено ими к другому, чем по данным В. П. Василенко, надсемейству.

При выделении подсемейств все названные исследователи в качестве основных признаков считают строение и расположение устья и форму периферического края. В «Основах палеонтологии» аномалиниды разделены на два подсемейства: Anomalininae и Cibicidinae. У последнего,

Сравнительная таблица таксономических признаков аномалинид по данным В. П. Василенко, Леблика и Тэппен

Признаки строения раковины	Надсемейство		Семейство
	Основы палеонтологии, 1959	Loeblich, Tappan, 1964	В. П. Василенко, 1954
	Nonionidea Schultze, 1854	Cassidulinaceae d'Orbigny, 1839	Anomalinidae Cushman, 1927
Форма раковины	Начальная часть трохондная, поздняя— различно устроенная	Трохоспиральная или спиральная	Уплощенно-выпуклая или равнодвояковыпуклая, иногда с двухрядным или однорядным нарастанием камер
Структура стенки	Зернистая, пористая	Зернистая, пористая, кальцитовая	Однослойная и многослойная с хитиноидным прослоем у камер начальных оборотов, равномерно или неравномерно пористая
Строение и расположение устья		Щелевидное или арковидное	Щелевидное или арковидное в основании септальной поверхности с продолжением на одну из сторон
Форма периферического края			

в отличие от Anomalininae, боковая часть устья заходит на спинную сторону, периферический край чаще приостренный. По систематике Леблика и Тэппен, аномалиниды разделяются на Anomalininae и Almaeninae, различающиеся числом устьев, их формой и расположением; Cibicidinae, на основании радиально-лучистой структуры стенки раковины, отнесены ими не к Anomalinidae, а к Cibicididae. Так, различие точек зрения на таксономическое значение структуры стенки раковины приводит к большим отличиям в понимании объема семейства и подсемейства, а также сказывается на понимании объема родов, входящих в рассматриваемое семейство.

В. П. Василенко (1954) к аномалинидам относит три рода — *Anomalina, Cibicides и Karreria.* Первые два рода весьма большого объема и очень широкого стратиграфического диапазона, только в палеогене юга СССР к ним относится более 100 видов. Роды *Anomalina* и *Cibicides* различаются между собой положением боковой части устья. Они разделены на подроды по различиям в строении пупочной области и форме периферического края и по некоторым деталям в устройстве устья. Род *Anomalina* разделен В. П. Василенко (1954; «Основы палеонтологии» 1959) на подроды *Anomalina, Gavelinella, Pseudovalvulinera* и *Brotzenella;* род *Cibicides* — на подроды *Cibicides, Anomalinoides, Cibicidoides, Gemellides* и *Planulina.* Подроды *Gavelinella, Pseudovalvulineria, Anomalinoides* и *Cibicidoides* были впервые выделены Бротценом (Brotzen, 1936, 1942) в качестве родов.

Леблик и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964), не придавая большого значения таким признакам, как строение пупочной области, включили в род *Gavelinella* в качестве синонимов *Pseudovalvulineria* и *Brotzenella.* Роды *Cibicides и Planulina,* имеющие, по данным Леблика и Тэппен, радиально-лучистую структуру стенки раковины, отнесены ими в самостоятельное семейство *Cibicididae.* В результате в семействе Anomalinidae оста-

Таблица 1

Семейство	Подсемейство	
Loeblich, Tappan, 1964	В. П. Василенко, 1954	Loeblich, Tappan, 1964
Anomalinidae Cushman, 1927	Anomalininae Cushman, 1927	Anomalininae Cushman, 1927
Трохоспиральная, с невысокой спиралью, эволютная на одной или обеих сторонах	Уплощенно-выпуклая, реже вдавленная	
Первично-двухслойная, кальцитовая, зернистой структуры, грубо-пористая	Равномерно-пористая, иногда более крупные поры на брюшной стороне	
На периферическом крае, протягивается на брюшную или спинную стороны	Боковая часть устья протягивается на брюшную сторону, реже устье только на септальной поверхности	Боковая часть устья протягивается на спинную или брюшную сторону. Могут быть дополнительные устья, открывающиеся под пупочными концами камер
	Округлый или слабо заостренный	

ются, по мнению этих исследователей, роды *Anomalina, Gavelinella, Anomalinoides, Cibicidoides, Heterolepa* (подрод *Gemellides* был признан синонимом *Heterolepa*) и другие, которые здесь не рассматриваются.

СТРОЕНИЕ И СТРУКТУРА СТЕНКИ НЕКОТОРЫХ АНОМАЛИНИД И ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЭТИХ ПРИЗНАКОВ

Исследованию строения и структуры стенки раковины фораминифер деляется много внимания, и за последние 15 лет появился ряд статей советских и зарубежных палеонтологов, посвященных этому вопросу (Крашенинников, 1956, 1960; Wood, 1949; Hofker, 1957, 1967; Reiss, 1957, 1958, 963; Loeblich, Tappan, 1964; Wood, Haynes, 1957, и др.).

В данной статье кратко остановимся на работах, касающихся изучения строения стенки раковин аномалинид. В. А. Крашенинниковым 1956) была приведена характеристика стенки *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob); этому виду свойственна слоистая зернистая стенка, сложенная изометрическими зернами — кристалликами, оптические оси которых не имеют какой-либо упорядоченной ориентировки. Приведены очень интересные данные о трехслойности стенки раковины *C. lobatulus*, состоящей из двух светлых слоев и промежуточного между ними черного слоя. В скрещенных николях наблюдается разная зернистость слоев. Размер зерен светлых слоев колеблется в пределах 2—4 *мк*; величина зерен темного слоя значительно меньше 0,5—0,7 *мк*.

В более поздней работе В. А. Крашенинникова (1960) приведены сведения о строении стенки аномалинид, имеющих зернистую структуру. У аномалинид «Двуслойная» стенка состояла из толстого наружного зернистого слоя и более тонкого внутреннего «слоя» с радиально-лучистым расположением кристаллов, что давало погасание и темную волну» (стр. 43). По данным В. А. Крашенинникова, вся внутренняя поверхность

камер была покрыта щеткой довольно крупных кристалликов вторичного кальцита с радиальным расположением осей. Определить вторичный характер внутреннего слоя, как пишет В. А. Крашенинников, не представляет особого труда, благодаря его явной «инородности», неровному контуру и грубой зернистости. Большую трудность для изучения представляют зернистые стенки аномалинид с грубой пористостью. Поры могут быть заполнены известковым материалом, что в результате позднейшей перекристаллизации приводит к образованию закономерно расположенных кристалликов кальцита в порах. В таких случаях зернистые стенки цибицидесов напоминают неясно радиально-лучистые стенки некоторых дискорбид и эльфидиид. Отличить стенку цибицидеса можно благодаря общей ее зернистости и отсутствию всяких следов радиальности или волокнистости в межпоровых пространствах.

В работе Вуда и Хейнса (Wood, Haynes, 1957), посвященной аномалинидам из палеоценовых отложений Англии, отмечено таксономическое значение структуры стенки раковины и стабильность данного признака для определенных родов. Среди цибицидесов ими выделены две группы видов: одна, имеющая зернистую стенку, отнесена к родам *Cibicidoides* и *Anomalinoides* (это широко распространенные виды *Cibicidoides proprius* Brotz., *Anomalinoides nobilis* Brotz. и ряд видов, выделенных Хэйнсом). Другая группа видов имеет радиально-лучистую стенку и эти виды должны быть отнесены к роду *Cibicidina* (*Cibicidina succedens* Brotz., *C. cunobelini* Haynes и некоторые другие). Вуд и Хейнс подчеркивают, что наряду с изучением структуры стенки раковины и порового рисунка при классификации аномалинид необходимо учитывать общую морфологию раковины и, особенно, положение устья.

Вопросам таксономического значения структуры стенки раковины фораминифер посвящены ряд работ Хофкера. В одной из них этот автор (Hofker, 1967) пишет, что не только зернистость, но и слоистость стенки не является одним из ведущих признаков и деление фораминифер на группы, исходя из однослойности и двухслойности стенки раковины, не выдерживается даже у видов одного рода. Хофкером представители рода *Cibicides* разделяются по слоистости стенки раковины на три группы, которые, по его данным, вероятно, соответствуют подродам. Первая группа видов — наиболее древние, имеющие простую зернистую структуру стенки. Вторая группа — виды с двухслойной стенкой, или как пишет Хофкер, имеющие внутреннюю зернистую пластинку и наружную — радиально-лучистую, кальцитовую. К третьей группе им отнесены виды с трехслойной стенкой — средний слой зернистый и два слоя — внутренний и наружный — радиально-лучистые. К этой группе отнесены типовой вид рода *Cibicides* — *C. refulgens* Montf. и *C. lobatuius* (Walk. et Jacob) из современных бассейнов. И хотя данные Хофкера требуют дальнейшего подтверждения на материале как ископаемых, так и современных аномалинид, все изложенное свидетельствует о различной оценке таксономического значения строения и микроструктуры стенки фораминифер и, в частности, аномалинид.

Как видно из сказанного, исследованию строения и структуры стенки раковины фораминифер уделяется в настоящее время много внимания. Автор также попытался заняться этим вопросом, и им было сделано более 100 шлифов раковин аномалинид из разнофациальных отложений палеогена юга СССР — Туркмении, Крыма и Северного Кавказа. Шлифы изучали автор и петрограф ВСЕГЕИ Г. А. Русецкая.

Под названием «строение стенки раковины» автором понимается ее слоистость, т. е. число слоев, характер их границ и причленение слоев вновь формирующейся камеры к предыдущей. Структура стекловатой стенки раковины у фораминифер, как было установлено Вудом (Wood, 1949), бывает зернистой или радиально-лучистой. Детальная характери-

стика той и другой структуры стенки приведена в статьях В. А. Крашенинникова (1956, 1960).

В палеогеновых отложениях юга СССР довольно часто встречаются *Cibicides westi westi* Howe, *C. westi arguta* N. Bukova, *C. dampelae* N. Bykova et Chramaja. По морфологическим особенностям раковины эти виды относятся к роду *Cibicides,* но в шлифах видно, что все раковины имеют стенку зернистой структуры, кальцитовую, двухслойную, одинаковой толщины у всех камер (табл. I, фиг. 4, 5). Подобная по строению двухслойная стенка одинаковой толщины у всех камер наблюдалась у *Cibicidoides ungerianus* d'Orb. из верхнеэоценовых отложений Арало-Тургайской низменности. Стенка этих раковин пронизана частыми мелкими порами, ориентированными перпендикулярно поверхности раковины. Часто поры заполнены сравнительно крупными для пелитоморфной структуры стенки, удлиненными кристаллами кальцита, образовавшимися в результате перекристаллизации (табл. II, фиг. 6). У раковин *Cibicides westi arguta* N. Bykova из верхнеэоценовых отложений Северной Туркмении наблюдалась частичная перекристаллизация стенки (табл. I, фиг. 5 — на участке стенки видно увеличение кристаллов кальцита). Если принять систематику, предложенную Лёбликом и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964), ни один из перечисленных видов нельзя относить к роду *Cibicides,* для которого, по данным этих исследователей, характерна радиально-лучистая структура стенки.

Для этих же отложений характерна *Planulina costata* Hant. Стенка раковин представителей данного вида из верхнего эоцена Северной Туркмении и Бахчисарайского разреза Крыма двухслойная, одинаковой толщины у всех камер (у замеренных экземпляров она равна 17—18 *мк*), пронизанная редкими порами, ориентированными перпендикулярно поверхности раковины. Стенка раковин изученных палеогеновых *Planulina* зернистая, по классификации В. А. Крашенинникова (1956) она относится к слоистой зернистой стенке, т. е. сложена изометрическими зернами-кристалликами, оптические оси которых не имеют какой-либо упорядоченной ориентировки.

Если полностью следовать Леблику и Тэппен и считать структуру стенки признаком высокого таксономического ранга, мы будем вынуждены признать, что в палеогеновых отложениях юга СССР нет представителей ни *Cibicides,* ни *Planulina.* Однако вопрос о систематическом положении родов *Cibicides* и *Planulina* нельзя считать окончательно решенным. Судить о том, сохраняется ли у палеогеновых аномалинид первоначальная структура стенки, можно только сравнивая ее со структурой стенки раковин современных аномалинид.

Среди палеогеновых аномалинид выделяются группы генетически связанных видов, относимых нами к родам *Anomalinoides, Cibicidoides* и *Heterolepa* (их сравнительная характеристика будет приведена далее, а здесь рассматриваются лишь данные о строении и структуре стенки раковин этих родов). Представители родов *Anomalinoides* и *Cibicidoides* имеют стенку раковины, типичную для семейства Anomalinidae. Она кальцитовая, зернистой структуры, пелитоморфная, двухслойная, одинаковой толщины как у последних, так и у начальных камер, септы также двухслойные (табл. I, фиг. 4; табл. II, фиг. 1, 3, 4, 6).

У *Anomalinoides granosa* (Hant.) из верхнеэоценовых отложений Бахчисарайского разреза Крыма толщина стенки в пределах 30—35 *мк,* стенка пронизана редкими, сравнительно крупными для аномалинид порами, ориентированными перпендикулярно поверхности раковины (замерялась толщина стенки раковины у предпоследней камеры) (табл. II, фиг. 4, 5).

Описание стенки раковины палеогеновых видов рода *Heterolepa* приведено в статьях Э. И. Саперсон (1967, 1971). У представителей это-

го рода стенка раковины также первично-двухслойная, но двухслойность видна только на последней камере, т. е. стенка ламеллярная, состоящая из пластинчатых слоев кальцита, причем каждый слой образуется с добавлением новой камеры и покрывает полностью все предыдущие. Толщина стенки у последней камеры 7 *мк*, у камер начального оборота 24—25 *мк* (табл. 1, фиг. 1, 2, 3). Представители *Heterolepa* имеют зернистую стенку пелитоморфной структуры, состоящую из мелких зерен-кристалликов кальцита, оптические оси которых не имеют упорядоченной ориентировки. У *Heterolepa eocaena* (Gümb.) из верхнеэоценовых отложений Крыма в шлифах горизонтального сечения (при увеличении 150) наблюдалось два светлых слоя и между ними темный [также три слоя описаны В. А. Крашенинниковым, 1956, для *Cibicides lobatulus* (Walk. et Jacob)]. В наружном слое кристаллы кальцита больше по размерам, чем во внутреннем слое; в наружном слое наблюдаются вторичные удлиненные кристаллы кальцита. Септы у *Heterolepa*, как и у представителей других родов аномалинид, двухслойные. Место сочленения септы со стенкой предыдущей камеры, т. е. основание септы, в сечении (в шлифах) имеет клиновидную форму (табл. 1, фиг. 1, 2, 3). Такое строение стенки раковины в месте сочленения соседних камер объясняется только одновременным выделением слоев первичной стенки последней камеры и слоев утолщения на наружной и септальной поверхности предыдущих камер.

Таким образом, все изученные представители семейства Anomalinidae, независимо от родовой принадлежности имеют кальцитовую, пелитоморфную стенку зернистой структуры; стенка и септы двухслойные. Эти признаки строения и структуры стенки раковины довольно постоянны почти для всех родов семейства, включая палеогеновых представителей родов *Cibicides* и *Planulina*.

Придавая микроструктуре стенки и некоторым другим признакам внутреннего строения раковины ведущее значение в определении семейства и родов аномалинид, Лёблик и Тэппен недооценивают важности внешних признаков этих фораминифер. В результате, несомненно генетически связанные виды и роды по их классификации попадают в разные семейства и надсемейства. Вполне вероятно, что правы Вуд и Хейнс (Wood, Haynes, 1957), Райс (Reiss, 1958) и другие исследователи, полагающие, что фораминиферы, а в частности аномалиниды, нельзя систематизировать только по строению стенки и группировка видов по этому признаку и по характеру пористости не соответствует родовым группировкам в их современном понимании (Долицкая, Никитина, 1965).

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВ *CIBICIDOIDES*, *ANOMALINOIDES* И *HETEROLEPA*

В палеогеновых отложениях наиболее разнообразно по видовому составу представлены роды *Cibicidoides* Thalmann, 1939, *Anomalinoides* Brotzen, 1942 и *Heterolepa* Franzenau, 1884. На примере изучения этих родов можно утверждать, что для родовой характеристики аномалинид важна совокупность таких признаков, как форма раковины, строение спинной и брюшной сторон и пупочной области, форма периферического края, форма и расположение устья, форма сентальной поверхности, пористость стенки и ее строение (табл. 2). Эти роды различаются четкими морфологическими признаками строения раковины, имея типичные для всего семейства Anomalinidae строение и структуру стенки. Представляется возможным дать следующий диагноз рассматриваемых родов.

Anomalinoides. Раковина почти симметричная с широким округлым периферическим краем. На брюшной стороне узкий пупок часто закрыт невысокой шишкой. Устье на периферическом крае, щелевидное, с тонкой губой, протягивается на спинную сторону под внутренними краями

Таблица 2

Сравнительная таблица диагностических признаков родов *Anomalinoides, Cibicidoides* и *Heterolepa*

Диагностические признаки	*Anomalinoides* Brotzen, 1942 Типовой вид — *Anomalina pinguis* Jennings Верхний мел — современные	*Heterolepa* Franzenau, 1884 Типовой вид— *Rotalina dutemplei* d'Orbigny Верхний мел — миоцен	*Cibicidoides* Thalmann, 1939 Типовой вид — *Cibicidoides eriksdalensis* Brotzen Верхний мел — современные
Форма раковины	Двояковыпуклая	Двояковыпуклая или плосковыпуклая	Плосковыпуклая
Спинная сторона	Начальные обороты видны частично	Видны все обороты, но начальные обычно различимы при просветлении	Видны все обороты
Брюшная сторона	Виден последний оборот		
Пупочная область	Узкий пупок часто прикрыт шишкой	Неглубокий, узкий пупок прикрыт шишкой	Пупок прикрыт плоской шишкой
Периферический край	Широкий, округлый	Притупленный, часто с килем	Заостренный, иногда килеватый
Форма и расположение устья	Щелевидное, с тонкой губой, протягивается с периферического края на спинную сторону	Щелевидное, протягивается с периферического края на спинную и брюшную стороны	Арковидное, с тонкой губой, протягивается с периферического края на спинную сторону
Септальная поверхность	Округлая, симметричная	Округло-треугольная, несимметричная	Треугольная, чаще несимметричная
Пористость	Грубая	Грубая и равномерная	Грубая на спинной стороне, мелкая на брюшной
Структура стенки	Карбонатная, зернистой структуры		
Строение стенки	Двухслойная	Первично-двухслойная. Двухслойность видна только на последней камере, так как каждый слой образуется с добавлением новой камеры и прикрывает полностью все предыдущие	Двухслойная

двух-трех последних камер. Устьевая поверхность симметричная, округлая. Стенка равномерно-грубо-пористая.

Cibicidoides. Двояковыпуклая инволютная раковина с заостренным иногда килеватым периферическим краем. На брюшной стороне пупок прикрыт плоской шишкой. Устье на периферическом крае арковидное, с тонкой губой, протягивается вдоль внутреннего края последних камер спинной стороны. Устьевая поверхность треугольного очертания, с закругленными краями. Стенка раковины неравномерно-пористая; более грубые поры на спинной стороне и мелкие — на брюшной.

Heterolepa. Двояковыпуклая или плосковыпуклая раковина с притупленным, иногда килеватым периферическим краем. На брюшной стороне узкий пупок обычно прикрыт шишкой. Устье на периферическом крае щелевидное, протягивается на спинной стороне вдоль спирального

шва двух-трех последних камер и заходит на брюшную сторону, на половину расстояния от периферического края к пупку. Устьевая поверхность округло-треугольная, несимметричная. Стенка раковины крупно- и равномерно-пористая. Характеристика этого рода, данные по систематическому положению и стратиграфическому распространению видов приведены в статьях Э. И. Саперсон (1967, 1971).

Роды *Anomalinoides* и *Cibicidoides* имеют ряд сходных морфологических признаков, отличаясь формой периферического края (у *Anomalinoides* — широкий, округлый, у *Cibicidoides* — заостренный, иногда килеватый периферический край), формой септальной поверхности (у *Anomalinoides* — округлая, симметричная, у *Cibicidoides* — треугольная, чаще несимметричная), формой раковины (у *Anomalinoides* — чаще двояковыпуклая, у *Cibicidoides* — плосковыпуклая раковина, но этот признак непостоянен).

Heterolepa отличается от рода *Anomalinoides* и рода *Cibicidoides* не только строением стенки, описанным ранее в данной статье, но и морфологическими особенностями раковины. Основным отличием рода *Heterolepa* от обоих упомянутых родов является расположение устья, которое протягивается с периферического края как на спинную, так и на брюшную сторону. От рода *Anomalinoides* род *Heterolepa* отличается формой периферического края (притупленный, часто с килем) и формой септальной поверхности (округло-треугольная, несимметричная). От рода *Cibicidoides* отличается, кроме положения устья, формой раковины, часто двояковыпуклой.

Рассматриваемые роды имеют довольно широкий стратиграфический диапазон: *Anomalinoides* и *Cibicidoides* характерны для верхнемеловых — современных отложений, *Heterolepa* — для верхнемеловых — миоценовых отложений.

КОД ДЛЯ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИЗНАКОВ АНОМАЛИНИД

Разработанный нами код для аномалинид состоит из 20 признаков (табл. 3). Они выбраны с таким расчетом, чтобы отразить максимальные различия в строении морфологических элементов раковины и создать систему, позволяющую единообразно отображать результаты наблюдений различных исследователей.

На изученном материале были установлены два типа признаков. Признаки первого типа имеют взаимоисключающий характер. Например, септальные швы могут быть тонкими — 1 или двухконтурными — 2; вдавленными — 1 или выпуклыми — 2, и т. п. Признаки второго типа могут иметь параллельно существующие значения. Например, септальные швы могут быть двухконтурными и выпуклыми, устье раковины — арковидное с губой, щелевидное без губы, стенка раковины — неравномерно-пористая и мелкопористая и т. п., при этом каждый признак при кодировании имеет две позиции и займет две графы в политомической таблице. Отсутствие признака, являющееся особенностью морфологического строения организма, обозначается нулем. Отсутствие признака, вследствие плохой сохранности материала или невосполнимой недостаточности описания, отмечается прочерком в кодовой таблице. Подобный метод определения палеонтологических остатков был разработан А. Н. Олейниковым и применен И. Е. Заниной для палеозойских остракод при ревизии одного из семейств.

В настоящее время имеющиеся в литературе разнообразные описания многочисленных видов палеогеновых аномалинид автором переводятся на кодовый язык с целью их последующего логического анализа.

В заключение можно сказать, что в систематике аномалинид и, особенно, в понимании объема родов, относящихся к этому семейству

Таблица 3

Код для семейства Anomalinidae

Номер признака и позиции		Значение признака	Код
1	1	Форма раковины:	
		округлая	1
		овальная	2
	2	вогнуто-выпуклая с брюшной стороны	1
		плоско-выпуклая с брюшной стороны	2
		двояковыпуклая	3
		плоско-выпуклая со спинной стороны	4
		вогнуто-выпуклая со спинной стороны	5
2	3	Форма камер на брюшной стороне:	
		треугольные	1
		треугольные с притупленными концами	2
		округло-четырехугольные	3
3	4	Число камер в последнем обороте:	
		от 5 до 7	1
		от 7 до 9	2
		от 9 до 12	3
		от 12 до 15	4
4		Септальные швы на брюшной стороне;	
	5	тонкие	1
		двухконтурные	2
	6	вдавленные	1
		выпуклые	2
5	7	Форма пупка:	
		отсутствует	0
		узкий	1
		широкий	2
	8	глубокий	1
		слабовдавленный	2
6	9	Скульптура в пупочной области:	
		отсутствует	0
		широкая уплощенная шишка	1
		небольшая острая шишка	2
		утолщения в виде бусинок	3
		кольцо	4
7	10	На спинной стороне.	
		3 и больше оборота спирали	1
		2 оборота	2
		виден последний оборот	3
8	11	Ширина последнего оборота:	
		(только последний оборот)	0
		в 2 и больше раза шире предыдущего	1
		равна ширине предыдущего оборота	2
9	12	Начальный оборот:	
		камеры неразличимы	1
		камеры отчетливые	2

Таблица 3 (окончание)

Номер признака	позиции	Значение признака	Код
10	13	Спиральный шов:	
		тонкий, вдавленный	1
		широкий, не выступающий	2
		широкий, выступающий	3
11	14	Септальные швы:	
		тонкие	1
		двойные	2
12	15	Скульптура на спинной стороне:	
		отсутствует	0
		в виде высокой шишки	1
		в виде плоской шишки	2
		зернисто-бугорчатая скульптура	3
		кольцо с ямками	4
13	16	Периферический край:	
		округлый	1
		приостренный	2
	17	не лопастной	0
		лопастной	1
	18	не килеватый	0
		килеватый	1
14	19	Форма устья:	
		щелевидное	1
		арковидное	2
	20	без губы	0
		с губой	1
15	21	Расположение устья:	
		только на периферическом крае	1
		заходит на брюшную сторону	2
		заходит на спинную сторону	3
		заходит на брюшную и спинную стороны	4
16	22	Форма септальной поверхности:	
		треугольная	1
		округлая	2
	23	высокая	1
		низкая	2
17	24	Положение септальной поверхности:	
		симметричная	1
		скошенная на спинную сторону	2
		скошенная на брюшную сторону	3
18	25	Строение стенки и септ:	
		однослойные	1
		двухслойные	2
		ламеллярные	3
19	26	Структура стенки:	
		зернистая	1
		радиально-лучистая	2
20	27	Пористость:	
		равномернопористая	1
		неравномернопористая	2
	28	грубопористая	1
		мелкопористая	2

остается еще ряд дискуссионных вопросов, которые можно будет решить лишь по мере накопления материалов, сравнения ископаемых и современных аномалинид, и ревизии всей этой обширной группы в целом. При этом большое значение может иметь комплексное изучение признаков раковин с помощью предложенного метода кодирования.

ЛИТЕРАТУРА

Василенко В. П. 1954. Аномалиниды. Ископаемые фораминиферы СССР.— Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 80, стр. 1—282, табл. 1—36.

Долицкая И. В., Никитина Ю. П. 1965. Состояние изученности и пути дальнейших исследований семейства Anomalinidae.— Вопр. микропалеонтол., вып. 9, стр. 198—211.

Крашенинников В. А. 1956. Микроструктура стенки некоторых кайнозойских фораминифер и методика ее изучения в поляризованном свете.— Вопр. микропалеонтол., вып. 1, стр. 37—49.

Крашенинников В. А. 1960. Микроструктура стенки у миоценовых дискорбид и роталиид.— Вопр. микропалеонтол., вып. 3, стр. 41—50.

Основы палеонтологии. 1959. Общая часть. Простейшие. Изд-во АН СССР, стр. 1—368.

Саперсон Э. И. 1967. К методике определения фораминифер на примере изучения группы видов рода *Heterolepa* Franzenau, 1884 из палеогена Северной Туркмении. Материалы IV семинара по микрофауне. ОНТИ — ВИЭМ, стр. 63—73.

Саперсон Э. И. 1971. Новые данные по систематическому положению и стратиграфическому распространению фораминифер из рода *Heterolepa* (сем. Anomalinidae). Новое в систематике микрофауны.— Труды ВНИГРИ, вып. 291, стр. 70—75.

Brotzen F. 1936. Foraminiferen aus dem Schwedischen untersten Senon von Eriksdal in Schonen.— Sver. geol. undersökn. Arsbok 36, N 8, ser. C, N 451, p. 5—236.

Brotzen F. 1942. Die Foraminiferen Gattung *Gavelinella* nov. gen. und die Systematik der Rotaliiformes.— Sver. geol. undersökh. Arsbok 36, N 8, ser. C, N 451, p. 1—60.

Hofker J. 1957. Foraminiferen der Oberkreide von Nordwestdeutschland und Holland.— Beih. Geol. Jahrb. H. 27, p. 1—464.

Hofker J. 1967. Hat die feinere Wandstruktur der Foraminiferen supragenerische Bedeutung? — Paläontologische Zeitschrift, Bd. 41, p. 194—198.

Loeblich A. R., Tappan H. 1964. Treatise on invertebrate paleontology, Pt. C, Protista 2, Sarcodina Chiefly «Thecamoebians» and Foraminiferida. Geol. Soc. America., Univ. Kansas Press, p. 1—390.

Reiss Z. 1957. The Bilamellidae, nov. superfam. and remarks on Cretaceous Globorotaliids.— Contribs. Cushman Found. Foraminiferal. Res., **8**, pt 4, p. 127—145.

Reiss Z. 1958. Classification of lamellar Foraminifera.— Micropaleontology, **4**, N 1, p. 51 – 70.

Reiss Z. 1959. The wall structure of *Cibicides, Planulina, Gyroidinoides* and *Globoratalites*.— Micropaleontology, **5**, N 3, p. 355—357.

Reiss Z. 1963. Comments on wall structure of foraminifera.— Micropaleontology, **9**, N 1.

Wood A. 1949 The structure of the wall of the test in the Foraminifera; its value in classification.— Quart. Journ., Geol. Soc., **104**, pt 2, p. 229—255.

Wood A., Haynes J. 1957. Certain Smaller British Paleocene Foraminifera. Part II— *Cibicides* and its Allies.— Contribs. Cushman Found. Foraminiferal Res. **8**, pt **2**, p. 45—53.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 15 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1972 г.

Э. М. БУГРОВА

(Всесоюзный ордена Ленина научно-исследовательский геологический институт)

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ НЕКОТОРЫХ РОДОВ СЕМЕЙСТВА ANOMALINIDAE (ФОРАМИНИФЕРЫ)

Систематика семейства Anomalinidae Cushman, 1927, разработанная В. П. Василенко (1954) и принятая в «Основах палеонтологии» (1959), базируется в основном на внешних морфологических признаках раковин. В последние годы предложены новые варианты систематик этого семейства, учитывающие внутреннее устройство раковин, состав и структуру их стенки. Наибольшего внимания из них заслуживает систематика американских палеонтологов Лёблика и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964).

В семействе Anomalinidae ими оставлены фораминиферы с двояковыпуклой (или близкой к таковой) раковиной, нарастающей по низкой спирали, с зернистой структурой стенки, с двойными септами. В это семейство включены роды *Anomalinoides, Cibicidoides, Gavelinella* (=*Pseudovalvulineria* = *Brotzenella*), *Heterolepa* (=*Gemellides*) и др. Поскольку раковины упомянутых родов, изученные нами из меловых и палеогеновых отложений юга СССР, имели лишь зернистую стенку и указанные Лёбликом и Тэппен морфологические признаки, то представляется возможным принять характеристику семейства Anomalinidea в понимании этих исследователей.

Два рода — *Anomalinoides* Brotzen, 1942 и *Cibicidoides Thalmann,* 1939 — следует рассматривать в объеме, предложенном их авторами, как это делают Лёблик и Тэппен.

Изучение в шлифах *Anomalinoides danicus* (Brot.), *A. grandis* (Vassil.), *A. granosus* (Hantken) и нескольких близких ему форм показало, что стенка перечисленных видов зернистая, двухслойная с двухслойными септами (табл. I, фиг. 1—2). Внутренний слой обычно более тонкий. Толщина стенки наружного оборота около 20—30 *мк;* стенка внутренних оборотов более толстая — до 45 *мк.* Зерна неправильной формы, беспорядочно расположенные; размер их 2—3 *мк.* Поры крупные (5—6 *мк*), округлые; расположены по всей раковине равномерно. Межпоровые расстояния в полтора-два раза больше диаметра пор.

Сходное строение стенки наблюдалось и у раковин рода *Cibicidoides.* Оно было изучено в шлифах у следующих видов: *Cibicidoides aktulagaensis* (Vassil.), *C. spiropunctatus* (Gallow. et Morrey), *C.* aff. *spiropunctatus* (Gallow. et Morrey), *C. voltzianus* (d'Orb.), *C. artemi* (N. Bykova), *C. hadjibulakensis* (N. Bykova), *C. gigas* (Hagn), *C. succedens* (Brot.) и у нескольких форм, близких к *C. ungerianus* (d'Orb.).

Стенка представителей данного рода зернистая, двухслойная, септы двухслойные (табл. I, фиг. 3—8). Стенка наружного и внутреннего оборотов примерно одинаковой толщины (порядка 20—30 *мк*), однако бывает и более тонкой в наружном обороте. Зерна неправильной формы, расположены беспорядочно, диаметр из 2—2,5 *мк*, у отдельных до 5 *мк*. Поровые каналы диаметром до 5 *мк* пронизывают не только стенку (табл. 1, фиг. 8), но и скелетное вещество в центральной части спинной стороны (табл. 1, фиг., 7, 8), которое нарастало слоями по мере роста раковины. Диаметр этих пор до 10 *мк*.

Несколько подробнее следует остановиться на характеристике рода *Gavelinella* Brotzen, 1942, который разными исследователями толковался по-разному.

В понимании Бротцена (Brotzen, 1942), для рода *Gavelinella* (генеротип *Discorbina pertusa* Marsson, 1878) характерны широкий пупок без шишки, короткие пластинки в пупочной области, связь камер всех оборотов с пупком через устье (рис. 1б), широкая округлая септальная поверхность последней камеры.

По внешним морфологическим признакам В. П. Василенко (1954) отнесла к гавелинеллам виды *Anomalina ammonoides* (Reuss), *A. umbilicatula* (Mjatliuk), *A. costulata* (Marie), *A. pertusa* (Marsson), *A. moniliformis* (Reuss) и другие; позднее был описан вид *Anomalina* (*Gavelinella*) *fallax* Bugrova (Бугрова и др., 1967).

Раковины этих видов для уточнения их родовой принадлежности были изучены в шлифах и пришлифовках[1]. Оказалось, что пупочная область их открытая, камеры всех оборотов связаны с нею через устье (табл. II, фиг. 1—5). Таким образом, не только по внешним морфологическим признакам, но и по внутреннему строению раковин есть все основания относить эти виды к гавелинеллам.

Стенка раковин всех перечисленных видов зернистая, первично двухслойная, септы двухслойные. Наружный слой обычно более толстый. Зерна неправильной формы, с неориентированным положением оптических осей; диаметр их около 3 *мк*. Пористость тонкая, неясная.

Перечисленные признаки в пределах изученной группы видов остаются постоянными и могут быть приняты в качестве родовых.

В синонимику рода *Gavelinella* Леблик и Тэппен вводят *Pseudovalvulineria* Brotzen, 1942. При этом они ссылаются на исследования Хофкера (Hofker, 1962). Хофкер указал, что Бротцен, описав как генеротип вид *Rosalina lorneiana* d'Orb., 1840, принял за него иные, чем у д'Орбиньи, формы. Сравнительное изучение внешних морфологических признаков и внутреннего устройства типовых видов родов *Gavelinella* и *Pseudovalvulineria* (рис. 1а, б) привело Хофкера к заключению, что между ними нет существенных различий: у типового вида *Pseudovalvulineria* не оказалось пупочной втулки. Кроме того, Хофкер (ibid.) и Райс (Reiss, 1963) выявили, что строение стенки Gavelinella и Pseudovalvulineria также одинаковое.

Для проверки заключения о синонимичности этих родов автором статьи было произведено изучение внутреннего строения раковин видов, рассматриваемых В. П. Василенко как *Pseudovalvulineria: Anomalina cenomanica* (Brot.), *A. thalmanni* (Brot.), *A. clementiana* (d'Orb.), *A. pilleus* Vassil, *A. kelleri* Mjatl., *O. dainae* Mjatl., *A. stelligera* (Marie), *A. midwayensis* (Plumm.), *A. praeinfrasantonica* Mjatl., *A. infrasantonica* Balakhm.,

---

[1] Помимо собственных коллекций из палеогеновых разрезов Туркмении, Узбекистана и Крыма, автором изучены коллекции Л. А. Тверской из верхнемеловых отложений Туаркыра (Туркмения) и В. Т. Балахматовой из меловых и палеогеновых отложений Кызыл-Кумов, Кара-Кумов, Белоруссии и других районов СССР. Крайне благодарна моим коллегам за переданный богатый материал.

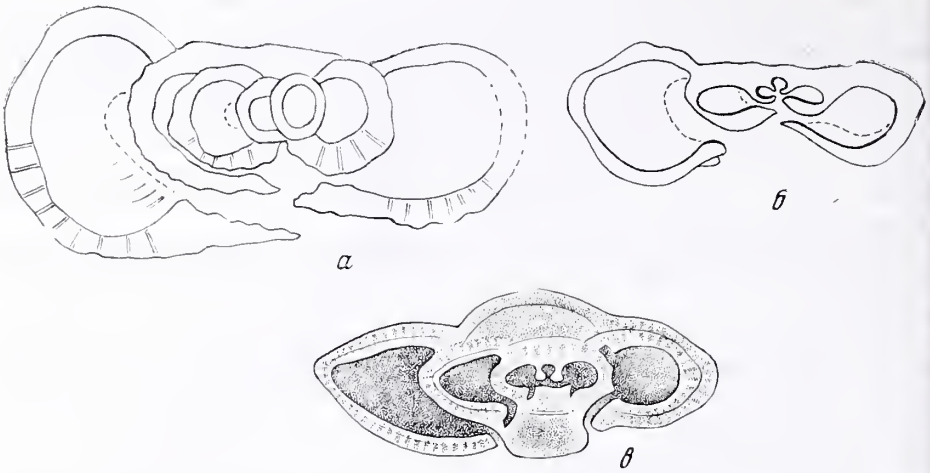


Рис. 1. Строение пупочной области раковин типовых видов родов *Gavelinella, Pseudovalvulineria* и *Brotzenella*

а — Gavelinella — Discorbina pertusa Marsson (Brotzen, 1942, стр. 6, фиг. 1с); *б — Pseudovalvulineria — Rosalina lorneiana* d'Orb. (Hofker,1962); *в—Brotzenella — Anomalina monterelensis* Marie (Бугрова, 1967, стр. 85, рис. 8)

A. berthelini Keller и др. Действительно, строение пупочной области раковин этих видов и гавелинелл однотипное. Камеры всех оборотов открываются в пупок (табл. II, фиг. 6—12) как у форм с явно открытым пупком (*Gavelinella umbilicatula, G. moniliformis*), так и у форм с сильно развитыми пупочными пластинами (*Pseudovalvulineria stelligera, P. clementiana*). Строение стенки *Pseudovalvulineria* и *Gavelinella* одинаковое.

Стратиграфическое распространение этих двух родов совпадает. В конце раннего мела появились гавелинеллы, а несколько позднее — псевдовальвулинерии. По данным В. П. Василенко (1954), оба «рода» достигли расцвета в сеноне, в датском веке и палеоцене существовало лишь несколько видов, а самый молодой вид — *Gavelinella fallax* — был обнаружен в нижнеэоценовых отложениях. Таким образом, сходство внешних морфологических признаков, внутреннего строения и одинаковое стратиграфическое распространение позволяют согласиться с включением *Pseudovalvulineria* в синонимику рода *Gavelinella.*

Поскольку первоначально Бротцен отмечал присутствие у *Pseudovalvulineria* пупочной втулки, то в этот подрод В. П. Василенко (1954) были включены виды с таким строением пупочной области (группа *Anomalina taylorensis*). Позднее (Быкова и др., 1958) эта группа была выделена в подрод *Brotzenella* Vassilenko, 1958 с типовым видом *Anomalina monterelensis* Marie, 1941.

Данный подрод Леблик и Тэппен также включили в синонимику *Gavelinella,* с чем нельзя согласиться по ряду причин.

Внешние раковины гавелинелл и бротценелл сильно различаются. У первых пупок открытый, а у бротценелл центральная часть раковины с обеих сторон закрыта скелетными образованиями. Они могут быть более или менее выражены, но их присутствие является постоянным и наследуемым признаком каждого вида. Периферический край бротценелл заостренный, устьевая поверхность последней камеры стрельчато-треугольная (в отличие от широко-округлой у всех гавелинелл). Устье у бротценелл с периферического края переходит не только на брюшную сторону (т. е. основание конуса навивания), но и на спинную.

В результате изучения в шлифах внутреннего строения бротценелл, обнаруженных в меловых и палеогеновых отложениях юга СССР,—

Brotzenella monterelensis (Marie), *B. menneri* (Keller), *B. taylorensis* (Cars.), *B. praeacuta* (Vassil.), *B. pseudoacuta* (Nakkady), *B. acuta* (Plummer), *B. discoidea* (Balakhm.), *B. taurica* (Samoil.), *B.* aff. *taurica* (Samoil.), *B. munda* (N. Bykova) — также выявились значительные различия.

У типового вида бротценелл раковина трохоидная, с очень низкой спиралью. Пупочная область закрыта довольно крупной шишкой (рис. 1в; табл. II, фиг. 13—18), которая, как и натеки на спинной стороне, нарастала слоями по мере роста раковины. Каждый последующий слой закрывал устья камер предыдущего оборота. На шлифах видно, что во внешнюю среду открываются устья камер лишь последнего оборота. Стенка известковистая, зернистая, двухслойная, зерна неправильной формы, беспорядочно расположенные, размером около 3 *мк*, отдельные зерна более крупные.

Пористость у бротценелл более ясно выраженная, чем у гавелинелл, причем поры более крупные и редкие на той стороне, где расположено устье. Диаметр пор от 3—4 *мк* (*Brotzenella pseudoacuta*, *B. acuta*) до 8 *мк* (*B. taurica, B. munda*).

Бротценеллы появились в позднем сеноне, когда гавелинеллы уже достигли расцвета; видовое разнообразие их наблюдается в эоцене, а в олигоцене они угасают. Вероятно, бротценеллы генетически связаны с теми представителями рода *Gavelinella*, которые имели низкую ось навивания, неодинаковую пористость на брюшной и спинной сторонах и сильно развитые пупочные пластинки. Такими признаками обладают виды группы «*Anomalina*» *clementiana* (Васпленко, 1954).

В. П. Василенко проследила эволюционное развитие бротценелл в течение мелового и палеогенового времени. Изучение палеогеновых бротценелл Средней Азии (Бугрова, 1967) еще раз подтвердило генетические связи этих видов, которые составляют единую естественную группу.

Поэтому виды с пупочной областью, закрытой скелетным веществом, следует исключить из рода *Gavelinella* и рассматривать как представителей самостоятельного рода *Brotzenelia*.

ЛИТЕРАТУРА

Бугрова Э. М. 1967. О развитии рода *Brotzenella* в палеогеновое время на территории Туркмении. Материалы конференций, семинаров, совещаний. Материалы IV семинара по микрофауне, ОНТИ ВИЭМС.

Бугрова Э. М., Саперсон Э. И., Тверская Л. А., Ткачук М. А. 1967. Новые виды позднемеловых и палеогеновых Rotaliida Кара-Кумов, Туаркыра, Бадхыза. «Новые виды беспозвоночных и растений», сб. II. Изд-во «Недра».

Быкова Н. К., Балахматова В. Т., Василенко В. П. и др. 1958. Новые роды и виды фораминифер.— Труды ВНИГРИ, вып. 115.

Василенко В. П. 1954. Аномалиниды.— Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 80.

Основы палеонтологии. 1959. Общая часть. Простейшие. М., Изд-во АН СССР.

Brotzen F. 1942. Die foraminiferengattung *Gavelinella* nov. gen. und die sistematik der Rotaliiformes.— Sver. Geolog. Unders. Ab. 36, N 8, ser. C, N 451.

Hofker J. 1962. What is *Pseudovalvulineria* Brotzen, 1942? — Contribs. Cushman Found. Foraminiferal Res., **13**, p. 2.

Loeblich A. R., Tappan H. 1964. Treatise on invertebrate paleontology. Pt. C, Protista 2. Sarcodina. Chiefly «Thecamoebians» and Foraminiferida.— Geol. Soc. America a. Univ. Kansas Press.

Reiss Z. 1963. Comments on wall structure of foraminifera.— Micropaleontology, **9**, N 1.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 15 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1972 г

Н. Н. СУББОТИНА

(Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт)

О ВИДАХ РОДА *GLOBIGERAPSIS* ИЗ ЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГА СССР

Еще в начале тридцатых годов, при установлении первой зональной стратиграфической схемы палеогеновых отложений южных районов СССР по планктонным фораминиферам, М. А. Глесснером (1934) и Н. Н. Субботиной (1934) был введен в качестве зонального вида *Globigerinoides conglobatus* (H. B. Brady) для эоценовых отложений (верхний эоцен преимущественно) Северного Кавказа (Субботина) и Азербайджана (Глесснер).

Globigerinoides conglobatus, по типу строения раковины очень близок к современному тропическому виду, описанному Брэди (Brady, 1884) под названием *Globigerina conglobata* H. B. Brady.

Затем Субботина (1947, 1953) описала этот вид для верхнеэоценовых отложений нескольких районов Северного Кавказа и с тех пор его без труда стали находить многие исследователи, благодаря его характерным морфологическим признакам и массовому скоплению в двух горизонтах палеогеновых отложений многих районов юга СССР. Эти горизонты, в свое время были названы Б. А. Алферовым (1932) в восточном Предкавказье (Черные горы, район г. Нальчика и др.) горизонтом F_1^3 и горизонтом F_3^1 фораминиферовых слоев. Горизонт F_1^3, мощностью от 3—5 до 10 *м*, представлен светло-серыми плотными мергелями, чередующимися с зеленовато-серыми мягкими мергелями. Горизонт F_3^1, мощностью от 10 до 30 *м*, представлен светло-серыми плитчатыми мергелями, чередующимися с зеленовато-серыми мергелями.

В западном Предкавказье аналогичные горизонты фораминиферовых слоев, представленных только более мягкими зелеными мергелями, соответствуют, по схеме Н. Б. Вассоевича (1934), верхам горизонта $Ф_4$ или верхам хадыженского горизонта С. Т. Короткова и низам горизонта $Ф_6$ Вассоевича или, по Короткову, низам белоглинского горизонта.

На всем Северном Кавказе между названными горизонтами залегают отложения горизонта F_2 Алферова или горизонта $Ф_5$ Вассоевича или иначе кумского горизонта Короткова, представленные темно-серыми и темно-коричневыми, с поверхности выбеливающимися плитчатыми мергелями, с чешуями *Lyrolepis caucasica* Rom.

В стратотипическом разрезе эоценовых отложений юга СССР (район г. Бахчисарая в Крыму) вышеназванным горизонтам соответствует ке-

рестинский горизонт бодракского яруса и низы белоглинского горизонта альминского яруса (Материалы конференций, семинаров, совещаний, 1965). В последнее время *Globigerinoides conglobatus* из отложений керестинского горизонта стали называть *Globigerinoides subconglobatus* Chalilov, а некоторые исследователи стали утверждать, что он неотличим от *Globigerinoides index* Finlay.

В настоящее время после пересмотра своих материалов автор настоящей статьи пришел к выводу, что в керестинском горизонте стратотипического разреза в Крыму, так же как и в соответствующих частях разреза палеогеновых отложений всех других районов юга СССР, присутствующий в массовом скоплении вид, называемый *Globigerinoides subconglobatus* Chalilov, должен быть отнесен к *Globigerapsis index* (Finlay), тогда как в низах белоглинского горизонта во всех районах юга СССР, присутствующий также в массовом скоплении «*Globigerinoides*», называвшийся сначала *G. conglobatus*, а затем *G. index*, должен быть переопределен и назван *Globigerapsis tropicalis* Blow et Banner.

Переопределение того и другого вида основано на данных, изложенных в работе Болли, Лёблика и Тэппен (Belli, Loeblich and Tappan, 1957) и в работе Блоу и Беннера (Blow, Banner, 1962), а также на изучении любезно предоставленной В. А. Крашенинниковым коллекции по нескольким видам планктонных фораминифер из его определений во время работ в экспедиции глубоководного бурения на «Гломар Челенджер».

Ниже мы приводим, впервые в отечественной литературе, описание рода *Globigerapsis* Bolli, Loeblich et Tappan, с небольшими добавлениями, полученными в результате повторного изучения кавказского материала, относящегося к двум кавказским видам и описание этих видов.

Род *Globigerapsis* Bolli, Loeblich et Tappan, 1957

Типовой вид — *Globigerapsis kugleri* Bolli, Loeblich and Tappan, 1957; эоцен, формация Navet, зона Globigerinatheka barri; Тринидад.

Описание. Раковина сферическая состоит из трех оборотов (формула роста 5—4—3) [1]; на ранних стадиях трохоидная с правильным спиральным расположением камер, постепенно возрастающих в размерах; в последнем обороте камер становится меньше, размеры их резко возрастают и положение их относительно друг друга меняется. Каждая из двух камер последнего оборота объемлет собой брюшную часть предыдущих оборотов, последняя же камера объемлет две предыдущие камеры последнего оборота, полностью прикрывая собой устье предыдущей камеры. Все три камеры последнего оборота очень плотно соединены друг с другом, образуя компактную раковину. На последней камере имеется несколько шовных устьев, из них брюшное устье может быть главным (часто по размерам оно крупнее других шовных устьев, расположенных на спинной стороне и сбоку раковины).

Авторы, установившие род *Globigerapsis*, т. е. Болли, Лёблик и Тэппен (Bolli, Loeblich, Tappan, 1957), а также Блоу и Беннер (Blow, Banner, 1962) считают, что у глобигерапсисов, в отличие от видов рода *Globigerinoides*, все шовные устья, примерно, одинаковы по форме и размерам. Однако, судя по рисункам, приведенным в работе Блоу и Беннера отчетливо видно, что пупочное шовное устье у *G. tropicalis* Blow et Banner крупнее спинного и бокового.

То же самое можно отметить и на изображении *G. index* (Finl.), приведенном Блоу и Беннером, и это же видно и на нашем материале, ка-

[1] Формула роста раковины слагается из ряда чисел, определяющих число камер в каждом обороте от первого до последнего.

сающемся *G. index* (Finl.) из керестинского горизонта (бодракский ярус верхнего эоцена стратотипического и парастратотипического разрезов) и касающемся *G. tropicalis* из белоглинского горизонта (альминский ярус верхнего эоцена стратотипического и парастратотипического разрезов). Поэтому нам представляется ненужным сравнивать якобы равные по размерам устья взрослой стадии видов рода *Globigerapsis* с настоящим множественным устьем родов *Candeina, Porticulasphaera* и других и на этом основании относить род *Globigerapsis*, как это делают Блоу и Беннер, к подсемейству *Orbulininae*. Но с предположением этих авторов, что устья взрослых стадий раковин рода *Globigerapsis* соответствуют главному устью их ранних онтогенетических стадий, вполне можно согласиться. Также вполне можно согласиться и с их высказыванием, что изменение плоскости навивания спирали на разных стадиях роста, как например у *Globigerapsis* характерно у фораминифер для более продвинутых в эволюции таксонов. Однако здесь следует обратить внимание не на одно только изменение навивания спирали в онтогенезе, но и на уменьшение числа камер на поздней стадии роста. Это также относится к прогрессивным признакам многих фораминифер и свидетельствует, по-видимому, об их развитии по правилу олигомеризации В. А. Догеля (1947, 1952, 1954), что уже было отмечено ранее для планктонных и некоторых бентосных фораминифер (Субботина, 1968, 1969).

Видовой состав рода: *Globigerapsis index* (Finlay); *G. kugleri* Bolli, Loeblich et Tappan; *G. semiinvoluta* (Keijzer); *G. tropicalis* Blow et Banner.

Сравнение. По данным Болли, Лёблика и Тэппен, род *Globigerapsis* отличается от рода *Globigerinoides* отсутствием главного пупочного устья и отсутствием множественного устья на ранних стадиях. По нашим данным, не эти признаки, особенно первый, служат главным отличием. О пупочном устье уже сказано выше, что же касается множественного устья, то у видов рода *Globigerinoides*, далеко не всегда оно бывает развито и потому не может относиться к основным признакам рода. Только в сочетании с типом строения глобигериноподобной раковины, хорошо расчлененной у большинства видов рода *Globigerinoides* и всегда правильной трохоидной, множественное устье раковины ранних онтогенетических стадий может играть роль родового признака. Кстати, и в отногенезе рода *Globigerinoides* наблюдаются отличия в размерах устья пупочного на брюшной стороне и шовных спинных и боковых. Поэтому лучше не говорить о множественном устье не только в отношении рода *Globigerapsis,* но и в отношении рода *Globigerinoides.*

Геологический возраст и географическое распространение. Средний — верхний эоцен древнего моря Тетис.

Globigerapsis index (Finlay), 1939

Табл. I, фиг. 1 а, б, в; 2, 3, 4 а, б, в; 5 а, б, в

Globigerinoides index: Finlay, 1939, табл. 14, фиг. 85—88.

Globigerinoides subconglobatus Chalilov var. *subconglobatus*: Шуцкая, 1958, стр. 86—87, табл. I, фиг. 4—11; *Globigerinoides subconglobatus* Chalilov var. *micra*: Шуцкая, 1958, стр. 87—88, табл. I, фиг. 1—3.

Голотип — из среднеэоценовых отложений Новой Зеландии.

Оригиналы № 687/1, 2, 3, ВНИГРИ; бодракский ярус, керестинский горизонт; Северный Кавказ, г. Хадыженск, р. Пшиш, правый берег.

Описание. Раковина относительно крупная, сферическая, трохоидная на ранних стадиях, состоит из трех оборотов спирали. Начальный (первый) оборот состоит из четырех, заметно возрастающих в размерах, камер, кольцом окружающих, по крайней мере у мегасферических

форм, округлый, довольно крупный, пролокулум. Второй оборот состоит также из четырех камер значительно более крупных, чем в первом обороте. Третий (последний) оборот состоит из 3—3½ очень мало отличающихся одна от другой крупных камер. Формула роста раковины 5—4—3, если пролокулум включить в число камер первого оборота. Швы, разделяющие камеры, отчетливые, углубленные, слабо изогнутые. Взрослая раковина у исследованных нами экземпляров имеет одно брюшное главное устье, в виде широкой и низкой арковидной щели, протягивающейся иногда почти по всему экваториальному шву брюшной стороны. Кроме главного (брюшного) устья имеется одно, реже два, дополнительных устья, расположенных на спинной стороне также по шву, отграничивающему последнюю камеру. Дополнительные устья, в отличие от главного, маленькие округлые. Иногда их совсем не видно из-за прилипших частиц горной породы. Стенка толстая с грубошероховатой поверхностью и корковым слоем на взрослой стадии роста, хорошо заметным над главным устьем последней камеры (табл. I, фиг. 1б, в).

Размеры: диаметр 0,45—0,50 *мм*.

Сравнение. От *Globigerapsis tropicalis* Blow et Banner отличается еще более компактной раковиной, отсутствием заметной асимметрии в ее строении, грубошиповатой поверхностью стенки.

Замечания. *Globigerapsis index* (Finl.), как справедливо отмечает Куилти (Quilty, 1969), описывался под разными названиями и относился в разное время к разным родам (*Globigerinoides, Globigerapsis, Globigerinita, Globigerinatheka*). В некоторых случаях сказывалось естественное состояние исторического развития в изученности систематики планктонных фораминифер, в других же — пристрастие к установлению новых родов, часто оказывавшихся невалидными. Таковыми, например, автор данной статьи, следуя за Куилти, считает род *Globigerinatheka* Bronnimann, 1952, описанный впервые из эоцена Тринидада, а также род *Globigerinita* Bronnimann, 1952, описанный впервые из миоценовых отложений Тринидада, и некоторые другие, установленные по очень малому числу и, к тому же, непостоянных признаков, таких, как положение и число дополнительных устьев и умбиликальная булла.

Геологический возраст и географическое распространение. Встречается в массовом скоплении на Северном Кавказе и других южных районах СССР в отложениях зоны Acarinina rotundimarginata. Эти отложения хорошо известны как керестинский горизонт фораминиферовых слоев, а по унифицированной статиграфической схеме палеогеновых отложений юга Европейской части СССР как слои бодракского яруса (верхний эоцен). По европейской схеме эти слои (особенно по комплексу фораминифер) отвечают верхней части среднего эоцена.

Globigerapsis tropicalis Blow et Banner

Табл. II, фиг. 1 а, б, в; 2 а, б, в; 3; 4 а, б, в
Табл. III, фиг. 1 а, б; 2 а, б, в; 3 а, б, в; 4 а, б

Globigerinoides conglobatus: Глесснер, 1937, табл. I, фиг. 3 (верхний эоцен, ст. Ильская, Северный Кавказ).

Globigerinoides conglobatus: Субботина, 1953, стр. 91, табл. 14, фиг. 2 а, б — 4 а, б; 5 а, б, в.

Globigerinoides conglobatus: Шуцкая, 1958, стр. 88, табл. 2, фиг. 1—5.

Оригиналы — № 687/4, 5, 9, 10, ВНИГРИ; верхний эоцен, альминский ярус, белоглинский горизонт, зона крупных глобигеринид, Северный Кавказ, станица Баракаевская.

Оригиналы — № 687/6, 8, 11; ВНИГРИ, верхний эоцен, альминский ярус, белоглинский горизонт, зона крупных глобигеринид; Северный Кавказ, Хадыженский район, р. Сухая Цице (правый приток).

Описание. Раковина относительно крупная, трохоидная на ранних стадиях, почти сферическая, состоит из 3—3½ оборотов спирали. Начальный (первый) оборот обычно состоит из 6—4 камер, постепенно возрастающих в размерах. Пролокулум и следующая за ним камера различимы только при рассматривании раковины в просветляющих жидкостях. Мы пользовались, как принято во ВНИГРИ, глицерином и ксилолом. Следующий (второй) оборот состоит из 4—3½ быстро увеличивающихся в размерах камер, полностью охватывающих начальный оборот с брюшной стороны. Последний (третий) оборот состоит всегда, в случае нормального роста раковины из трех камер, из которых последняя покрывает почти всю, или во всяком случае, большую часть брюшной поверхности предыдущих камер, составляя по объему половину всей наружной части раковины. Швы, разделяющие камеры, очень тонкие, слабо изогнутые, глубокие.

Взрослая раковина у наших экземпляров имеет одно широкоовальное арковидное брюшное устье, часто называемое в литературе главным и, кроме того, одно дополнительное шовное устье на спинной стороне, изредка их бывает два и в единичных случаях три. Все устья расположены экваториально по шву, отграничивающему последнюю камеру от двух предпоследних. Как по форме, так и по размерам, устья взрослой раковины очень мало отличаются одно от другого, поэтому нет основания рассматривать их как одно множественное, что делают Болли, Лёблик и Тэппен (Belli, Loeblich, Tappan, 1957) в отношении видов рода *Globigerapsis*. Все устья снабжены тонкой, ровной и очень узкой губой в виде ободка. Стенка у камер ранних оборотов тонкая и гладкая у камер последнего оборота и последней камеры предпоследнего оборота часто с корковым слоем, благодаря чему здесь она толстая, состоящая из радиально расположенных кристаллов кальцита (см. вскрытую раковину на табл. II, фиг. 3). Поверхность стенки решетчатая, состоящая из относительно крупных шестигранных ячеек с округлой порой посередине. Иглы ни на одном из многочисленных исследованных экземпляров обнаружены не были.

Размеры: диаметр 0,30—0,56 *мм*, наиболее часто встречаются экземпляры с диаметром 0,45 *мм*.

Сравнение. Описываемые экземпляры отличаются от *G. tropicalis*, описанных Блоу и Беннером (Blow, Banner, 1962), значительной разницей в размерах двух предпоследних камер взрослой раковины более ранняя из них заметно меньше (почти вдвое) более поздней. Благодаря этому раковина в целом выглядит не вполне сферической, а как бы урезанной сбоку в своей нижней половине. Другое отличие заключается в присутствии, в большинстве случаев, лишь двух устьев. Только у очень редких экземпляров, обладающих к тому же аномальным развитием, наблюдалось по три устья на последней камере. Кроме того, кавказские экземпляры отличаются бóльшими размерами раковины. Диаметр голотипа, указанный Блоу и Беннером, всего 0,37 *мм*, тогда как у кавказских экземпляров такой диаметр свойствен лишь крайним членам ряда.

От *Globigerapsis index* (Finl.) отличается глубоко врезанными швами и более гладкой поверхностью стенки.

От современного вида *Globigerinoides conglobatus* (H. B. Brady) именем которого кавказские *G. tropicalis* долго назывались, он отличается значительно меньше, чем от других глобигериноидесов, например от *Globigerinoides ruber* (d'Orb.). Основная разница заключается в отсутствии дополнительных устьев на более ранних камерах, имеющихся у *G. conglobatus*. Общая же форма раковины, расположение камер, характер стенки, развитие коркового слоя на стенке последних камер очень сближает эти виды. Однако ископаемый эоценовый вид облада

ет целым рядом своих видовых особенностей и не приходится сомневаться теперь, что *G. conglobatus* и *G. tropicalis* — разные виды и даже разных родов. Но признаки рода у современного *G. conglobatus* значительно ближе к признакам, свойственным роду *Globigerapsis* или *Particulasphaera,* чем к признакам рода *Globigerinoides.* Нам представляется вполне целесообразным отнесение *G. conglobatus* (H. B. Brady) к другому, возможно, новому роду.

Замечания. У аномальных, возможно геронтических, экземпляров наблюдалось иногда развитие двух небольших «добавочных» («добавочными» мы называем камеры, которые могут присутствовать на самых различных частях раковины) камер, расположенных одна справа, другая слева от последней камеры. Добавочные камеры возникли, по-видимому, потому, что практически у исследованного экземпляра не было умбиликального устья, а оба устья были боковые, из которых вылившаяся протоплазма образовала две одинаковые камеры также с двумя устьями каждая. У этого экземпляра развилась еще одна добавочная камера из третьего устья последней камеры.

Геологический возраст и географическое распространение. *Globigerapsis tropicalis* встречается в массовом количестве в Крыму, на Северном Кавказе, на Мангышлаке и Устюрте в верхнеэоценовых отложениях, отвечающих зоне, названной в свое время зоной Globigerinoides conglobatus и крупных глобигерин и вошедшей в советскую литературу по палеогеновым отложениям, как зона *Globigerinoides conglobatus.* В Крыму, на Северном Кавказе и в других районах юга СССР эти слои хорошо известны как нижняя и средняя часть белоглинского горизонта, а по унифицированной стратиграфической схеме — как слои альминского яруса (верхний эоцен).

* * *

В результате проведенных исследований выявились новые данные о возрасте керестинского горизонта, который по огромному скоплению раковин *Globigerapsis index* (Finl.), не встреченных в нижележащих отложениях, можно сопоставить либо со среднеэоценовыми отложениями Тринидада и Западной Европы, либо с верхнеэоценовыми. По принятой унифицированной стратиграфической схеме для южных районов СССР керестинский горизонт следует относить к верхнему эоцену.

В связи с тем, что зональный вид *Globigerinoides conglobatus* из альминского яруса стратотипического разреза (Крым, Бахчисарай), а также парастратотипического (Северный Кавказ, р. Кубань) и всех других разрезов юга СССР нами переопределен, зону Globigerinoides conglobatus мы предлагаем называть зоной крупных глобигеринид.

Globigerapsis index (Finl.) и *Globigerapsis tropicalis* Blow et Banner, по нашим исследованиям, обладают толстым корковым слоем стенки, что позволяет предполагать, что оба вида существовали в относительно глубоководной части бассейна (а не в поверхностных слоях водных масс) на глубине, по крайней мере, 300—400 *м.* К этому выводу можно прийти путем сопоставления наших наблюдений с данными, полученными Бе (Bé, Ericson, 1963) по современным планктонным фораминиферам.

ЛИТЕРАТУРА

Алферов Б. А. 1932. Рекогносцировочные исследования полосы третичных отложений между реками Урух и Нальчик (Северный Кавказ).— Труды НГРИ, серия А, вып. 13.

Вассоевич Н. Б. 1934. О горизонте с *Lyrolepis caucasica* Roman.— Труды НГРИ, серия Б, вып. 47.

Глесснер М. А. 1934. Стратиграфия нижнего палеогена Северного и Восточного Кавказа в свете изучения микрофауны. Информ. сб. НГРИ, № 4.

Глеснер М. А. 1937. Планктонные фораминиферы мела и эоцена и их стратиграфическое значение.— Этюды по микропалеонтол., т. I, вып. 1. Изд-ние МГУ.
Догель В. А. 1947. Явление полимеризации и олигомеризации гомологичных органов в животном царстве и их эволюционное значение.— Изв. АН СССР, серия биол., № 4.
Догель В. А. 1952. Процесс олигомеризации и полимеризации числа органов во время эволюции животных.— Уч. зап. ЛГУ, № 141, серия биол., наук, вып. 28. Зоология.
Догель В. А. 1954. Олигомеризация гомологичных органов.— Изд. ЛГУ.
Материалы конференций, семинаров, совещаний. 1965. Госуд. Геол. комитет СССР, ОНТИ — ВИЭМС, вып. С, М.
Субботина Н. Н. 1934. Распределение микрофауны в фораминиферовых слоях района г. Нальчика и Черных Гор на Северном Кавказе.— Информ. сб. НГРИ, № 4.
Субботина Н. Н. 1947. Фораминиферы датских и палеогеновых отложений Северного Кавказа.— «Микрофауна Кавказа, Эмбы и Средней Азии», М.— Л.
Субботина Н. Н. 1953. Глобигериниды, ханткенииды и глобороталииды. Ископаемые фораминиферы СССР.— Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 76.
Субботина Н. Н. 1968. Пути эволюции фораминифер.— Труды XII сессии ВПО.
Субботина Н. Н. 1969. Новые аспекты в изучении фораминифер.— Труды ВНИГРИ, вып. 272.
Халилов Д. М. 1958. Новые представители фораминифер палеогеновых отложений Азербайджана.— Изв. АН Азерб. ССР, № 2.
Шуцкая Е. К. 1958. Изменчивость некоторых нижнепалеогеновых планктонных фораминифер Сев. Кавказа.— Вопросы микропалеонтол., вып. 2.
Bé Allan W. H., Ericson D. B. 1963. Aspects of Calcification in Planctonic Foraminifera (Sarcodina).— NY. Ac. Sc., vol. 109, Art. 1.
Blow W. H., Banner F. T. 1962. The Mid-Tertiary (Upper Eocene to Aquitanian) Globigerinaceae. In: Fundamentals of Mid-Tertiary Stratigraphical correlation, Part. 2.
Bolli H., Loeblich A., Tappan H. 1957. Planctonic Foraminiferal Families Hantkeninidae, Orbulinidae, Globorotaliidae and Globotruncanidae.— U. S. Nat. Mus. Bull., 215.
Brady H. B. 1884. Report on the Foraminifera dredged by H. M. S. Challenger during the Years 1873—1876.— Rep. Voy. Challenger, Zoology, vol. 9.
Bronnimann P. 1952. *Globigerinoita* and *Globigerinatheka*, new genera from the Tertiary of Trinidad, R. W. I.— Contribs Cushman Found. Foraminiferal Res., **3**, pt 1.
Finlay H. J. 1939. New Zealand foraminifera: Key Species in stratigraphy. No. 2.— Roy. Soc. New Zealand, Trans. Proc. Wellington, New Zealand, vol. 69, pt. 1.
Quilty Patrick G. 1969. Upper Eocene Planktonic foraminiferida from Albany, Western Australia.— J. Roy. Soc. West. Austral., N 2.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ
Выпуск 15 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1972 г.

Т. А. МАМЕДОВ, Ш. А. БАБАЕВ

(Азербайджанский институт нефти и химии им. М. Азизбекова, Управление по геологии при СМ Азерб. ССР)

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СООТНОШЕНИЯ ВИДОВ *NUMMULITES LAEVIGATUS* BRUGIERE, *N. BRONGNIARTI* D'ARCHIAC ET HAIME, *N. PERFORATUS* (MONTFORT) НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Для определения видовых критериев организмов, большое значение имеет биометрическое изучение значительного числа их экземпляров предпочтительнее из нескольких местонахождений. Измерение большого числа раковин и обработка данных этих измерений исключает возможность допущения случайных ошибок. В настоящее время вопросы биометрических исследований получили развитие в многочисленных работах (Ильина, 1966; Рубель, 1964; Шаронов, 1967; Симпсон, 1948; Серова, 1964; Миллер, Кан, 1965; Табоякова, 1964; Imbrie, 1956 и др.). По крупным фораминиферам в этом направлении пока сделано очень мало.

Как известно, ископаемые нуммулитиды были широко развиты в области Тетиса и поэтому представляют собой очень интересный и богатый материал для изучения видовой изменчивости. Изучение изменчивости близких видов нуммулитов, объединенных в группы, способствует выяснению их родственных взаимоотношений и пониманию действительного характера эволюции. По мнению Симпсона (1948), размах и характер изменчивости являются и диагностическими признаками при разграничении таксонов. Из этого следует, что точное количественное определение изменчивости представляет наибольший интерес как для понимания эволюционного процесса, особенно на уровне видообразования, так и для систематики.

Одним из главных отличительных признаков видов нуммулитов, позволяющих разграничить их между собой, является величина размеров раковин, т. е. диаметр и толщина. В зависимости от географической приуроченности бассейнов и условий обитания размеры раковин довольно сильно изменяются, но вместе с тем, для каждого вида средние размеры и форма раковин остаются относительно стабильными.

Исследование велось на материале из эоценовых отложений Азербайджанской части Малого Кавказа.

Эоценовые отложения Малого Кавказа богато охарактеризованы ископаемыми остатками моллюсков, кораллов, морских ежей и особенно нуммулитов, роль которых в стратиграфическом расчленении палеогена всей Средиземноморской складчатой области общеизвестна. Для стратиграфического расчленения среднеэоценовых отложений Малого

Кавказа и особенно его азербайджанской части большое значение имеет точное разграничение таких широко известных видов, как *Nummulites laevigatus* Brugiere, *N. brongniarti* d'Archiac et Haime, *N. perforatus* (Montfort).

В целях изучения филогенетических связей этих видов и прослеживания изменений основных морфологических признаков раковин их мега- и микросферических генераций нами был применен биометрический метод исследований. Исходными параметрами явились диаметр (Д) раковины, ее толщина (Т) и величина отношения диаметра к толщине $\left(\frac{D}{T}\right)$. Измерения были проведены по 1108 экземплярам раковин мегасферических (А) и микросферических (В) генераций (см. табл. 1).

Таблица 1

Генерация	*N. laevigatus*	*N. perforatus*	*N. brongniarti*
(А)	48 экз.	150 экз.	112 экз.
(В)	72 экз.	530 экз.	196 экз.

При биометрическом изучении раковин вышеназванных видов нуммулитов вычислены следующие величины: амплитуда изменения признака — А; среднее значение $M_{ср.} = M_a + C$; среднее квадратичное отклонение $\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma (x - Ma)^2}{n} - C^2}$; средняя ошибка выборочной средней $m = \sigma/\sqrt{n}$; среднее значение признака для всей совокупности $M_{общ.} = M_{ср.} \pm 3m$; коэффициент вариации $V = \frac{\sigma}{M_{ср}} \cdot 100\%$: дифференция (расхождение) рядов $Dif = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 - m_2^2}}$; коэффициент корреляции $r = \frac{\Sigma (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{N \sigma x \sigma y}$; коэффициент регрессии $K = r \frac{\sigma y}{\sigma x}$; уравнение регрессии $\bar{y}_x - \bar{y} = r \frac{\sigma y}{\sigma x} (x - \bar{x})$.

Методика определения этих величин и все формулы заимствованы из книги Л. С. Каминского (1959). Для большей наглядности нами по результатам измерений построены следующие графики для мега- и микросферических генераций: кривые изменения диаметра раковин; кривые изменения толщины раковин; диаграммы рассеивания, показывающие соотношение толщины и диаметра раковины; скаттеры.

Ниже дается анализ произведенных вычислений и построений.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДИАМЕТРА РАКОВИН МЕГА- И МИКРОСФЕРИЧЕСКИХ ГЕНЕРАЦИЙ

Для построения изменения диаметра по оси абсцисс откладывались значения диаметра раковин, а по оси ординат — число экземпляров (рис. 1, 2). Вычисленные параметры для диаметров раковин обеих генераций видов *N. laevigatus, N. brongniarti N. perforatus* указаны в табл. 2. Как показывают кривые, построенные для генераций (А) и (В) вида *N. laevigatus* (см. рис. 1) диаметр его раковин довольно изменчив. Кривые относительно пологие; амплитуды изменчивости мега- и микросферических генераций сравнительно большие и составляют соответственно 4,1 и 7 *мм* (см. табл. 2).

Как видно из табл. 2, средние значения диаметров раковин обеих генераций вида *N. laevigatus,* составляя соответственно 6,44 и 11,19 *мм,* близки к их модам (вершина кривой изменения диаметра), имеющим

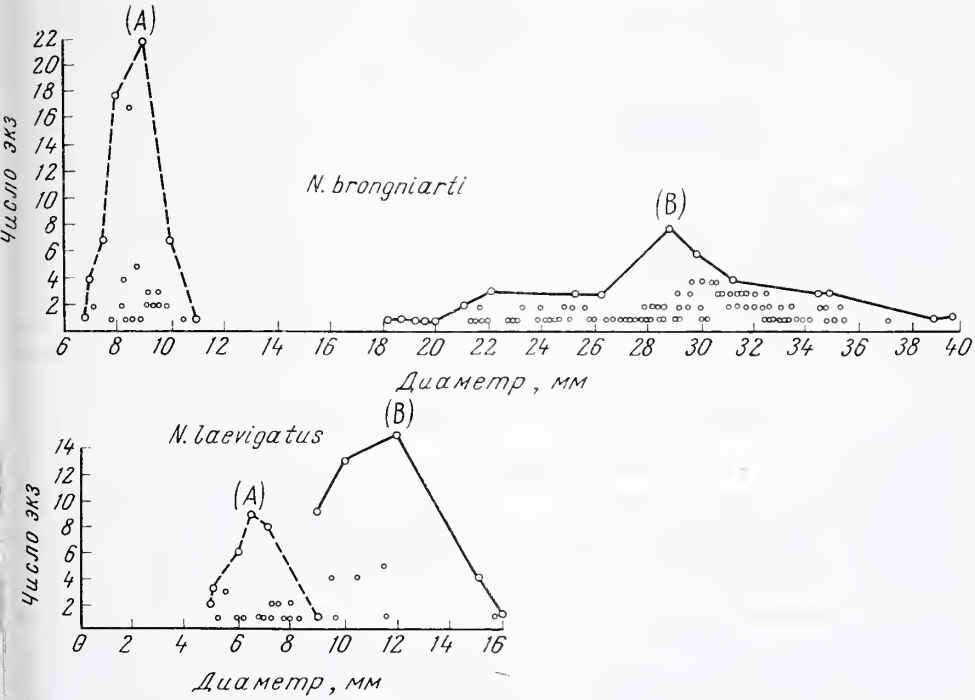


Рис. 1. Кривые изменения диаметра раковин мега- и микросферических генераций *Nummulites laevigatus* и *N. brongniarti*

Рис. 1—9 составлены Т. А. Мамедовым

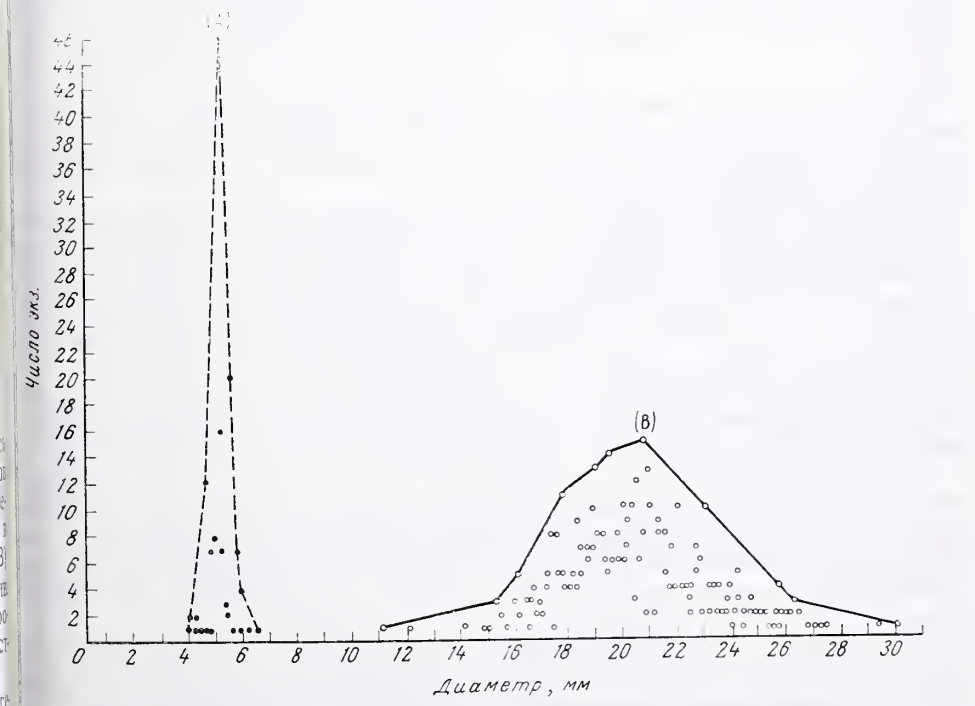


Рис. 2. Кривые изменения диаметра раковин мега- и микросферических генераций *N. perforatus*

Таблица 2

Вид	Параметры [1]						
	Пределы изменчивости	A	$M_{ср.}$	Мода	$M_{общ.}$	σ	V
N. laevigatus (A)	4,9—9,0	4,1	6,44	6,5	6,44±0,49	1,13	17,55
N. laevigatus (B)	9,0—16,0	7,0	11,19	12,0	11,19±0,48	1,36	12,17
N. brongniarti (A)	6,8—11,0	4,2	8,54	9,0	8,54±0,24	0,79	9,25
N. brongniarti (B)	18,25—39,5	21,25	28,77	28,8	28,77±0,13	4,56	15,84
N. perforatus (A)	3,9—6,5	2,6	5,06	5,0	5,06±0,13	0,47	9,29
N. perforatus (B)	12,1—30,12	17,90	20,59	21,2	20,59±0,805	3,22	15,68

[1] Здесь и далее параметры даны в *мм*, за исключением V, который дан в %.

значения 6,5 и 12,0 *мм*. Формы кривых изменений диаметра мега- и микросферических генераций вида *N. laevigatus* близки друг к другу. Обе кривые одномодальные и довольно симметричные. Это обстоятельство отражает однородность материала рассмотренной популяции. Таким образом, изменчивость их не выходит за пределы внутривидовой.

Для совокупности раковин обеих генераций вида *N. laevigatus* среднее значение диаметра $M_{общ.}(A) = (6{,}44 \pm 0{,}49)$ *мм*, $M_{общ.}(B) = (11{,}19 \pm 0{,}48)$ *мм*. Коэффициенты изменчивости (V) показывают, что диаметр раковин мегасферической генерации этого вида более изменчив (17,55%), чем диаметр раковины микросферической генерации (12,17%).

При сравнении кривых изменения диаметра раковин обеих генераций вида *N. brongniarti* (рис. 1) можно заметить, что они резко отличаются друг от друга: кривая (A) узкая, довольно высокая, тогда как кривая (B) имеет широкое основание и небольшую высоту, что свидетельствует о сильной изменчивости диаметра раковин микросферической генерации.

Сопоставление амплитуд изменений рассматриваемого признака также подтверждает наше мнение о широкой изменчивости диаметра раковин микросферической генерации по сравнению с таковым мегасферической генерации (21,25 против 4,2 *мм*).

Средние значения близки к их модам, полученным непосредственно из графика: для *N. brongniarti* (*A*) $M_{ср.} = 8{,}54$ *мм*, $M_o = 9{,}0$ *мм*; для *N. brongniarti* (B) $M_{ср.} = 28{,}77$ *мм*, $M_o = 28{,}80$ *мм*. Обе кривые одномодальные и довольно симметричные. Это обстоятельство, как и в предыдущем случае, отражает однородность материала рассматриваемой популяции.

Коэффициенты изменчивости (V) показывают, что диаметр мегасферических экземпляров менее изменчив (9,25), чем диаметр микросферических (15,84%).

При сравнении кривых изменений диаметра раковин обеих генераций вида *N. perforatus* можно заметить, что между ними имеется резкая разница (см. рис. 2): для раковин мегасферической генерации эта кривая очень высокая, пикообразная, с узким основанием, тогда как для микросферических она довольно пологая, с очень широким основанием.

Результаты вычисления амплитуды изменений рассматриваемого признака также подтверждают большую изменчивость диаметра раковин микросферической генерации этого вида: так, для раковин мегасферической генерации амплитуда равна 2,6 *мм*, а для микросферической — 17,9 *мм*. Средние значения для обеих генераций довольно близ

ки к модам, определенным из графика: для *N. Perforatus* (A) $M_{ср.}$ = = 5,06 *мм*, M_0 = 5,0 *мм*; для *N. perforatus* (B) $M_{ср.}$ = 20,59 *мм*, M_0 = = 20,86 *мм*.

С целью сравнения раковин мегасферических генераций видов *N. laevigatus, N. brongniarti, N. perforatus* рассмотрим кривые изменчивости диаметра этих видов (см. рис. 1 и 2) и вычисленные для них средние значения диаметра (см. табл. 2). На основе детального изучения всех морфологических признаков, внутреннего строения раковины и стратиграфического положения *N. laevigatus, N. brongniarti, N. perforatus* мы пришли к выводу о существовании между ними родственной связи (Мамедов, 1970). Это подтверждается и результатами статистической обработки. Так, например, из табл. 2 видно, что пределы изменчивости диаметров этих видов большей частью перекрывают друг друга. Последнее указывает на то, что они являются родственными формами. Вместе с тем, по значениям коэффициента изменчивости (*V*), следует заключить о наибольшей изменчивости *N. laevigatus* (A) по сравнению с двумя другими видами. Это свидетельствует о неустойчивости признаков *N. laevigatus*.

Как известно, еще Буссак (Boussac, 1911), а затем А. А. Габриелян (1957), Т. А. Мамедов (1961) и другие отмечали, что *N. laevigatus* является родоначальным видом, от которого происходят как *N. brongniarti*, так и *N. perforatus*.

Однако в результате наших недавних исследований (Мамедов, 1970) выяснилось, что *N. brongniarti* является прямым потомком *N. laevigatus*, в то время как *N. perforatus* связан с *N. laevigatus* через *N. gallensis*, т. е. от *N. gallensis* происходят две филогенетические ветви: 1) *N. gallensis* — *N. laevigatus* — *N. brongniarti* — *N. paradaschensis* и 2) *N. gallensis* — *N. uroniensis* — *N. perforatus*. Нами была вычислена дифференциация (Dif.) между этими видами: *N. laevigatus* (A) и *N. brongniarti* (A) Dif. = 11,60, между *N. laevigatus* (A) и *N. perforatus* (A) Dif. = 16,43, а между *N. brongniarti* (A) и *N. perforatus* (A) Dif. = = 37,42. Полученные значения Dif. показывают, что *N. brongniarti* и *N. perforatus* относятся к различным филогенетическим ветвям, берущим свое начало от общей предковой формы.

При сравнении кривых изменения диаметра раковин мегасферических генераций легко заметить, что форма кривой *N. laevigatus* более близка к *N. brongniarti*, чем к *N. perforatus*. Это еще раз подтверждает ранее сделанные нами выводы. В процессе развития происходит исчезновение наиболее отклоняющихся особей как неприспособленных и выживание форм, показатели которых приближаются к средним числам рядов. Переход от пологой, растянутой, кривой к более высокой и узкой отражает смену вида с неустойчивыми признаками видом с более резко выраженными типичными признаками.

Для выяснения филогенетических связей и направления развития микросферических генераций рассмотрим построенные кривые изменчивости диаметров раковин видов *N. laevigatus, N. brongniarti, N. perforatus* и вычисленные для них параметры, характеризующие их изменчивость.

Как видно из табл. 2, пределы изменчивости всех трех видов частично перекрываются. Формы кривых изменчивости диаметров микросферических генераций этих видов значительно отличаются друг от друга. При вычислении показателя дифференциации получены следующие значения: между *N. laevigatus* (B) и *N. perforatus* (B) Dif. = 23,8, между *N. laevigatus* (B) и *N. brongniarti* (B) Dif. = 35,87 а между *N. perforatus* (B) и *N. brongniarti* (B) Dif. = 14,46.

Исходя из вышеизложенного, можно предположить, что чем древнее предковый вид по сравнению с потомками, тем резче выражаются из-

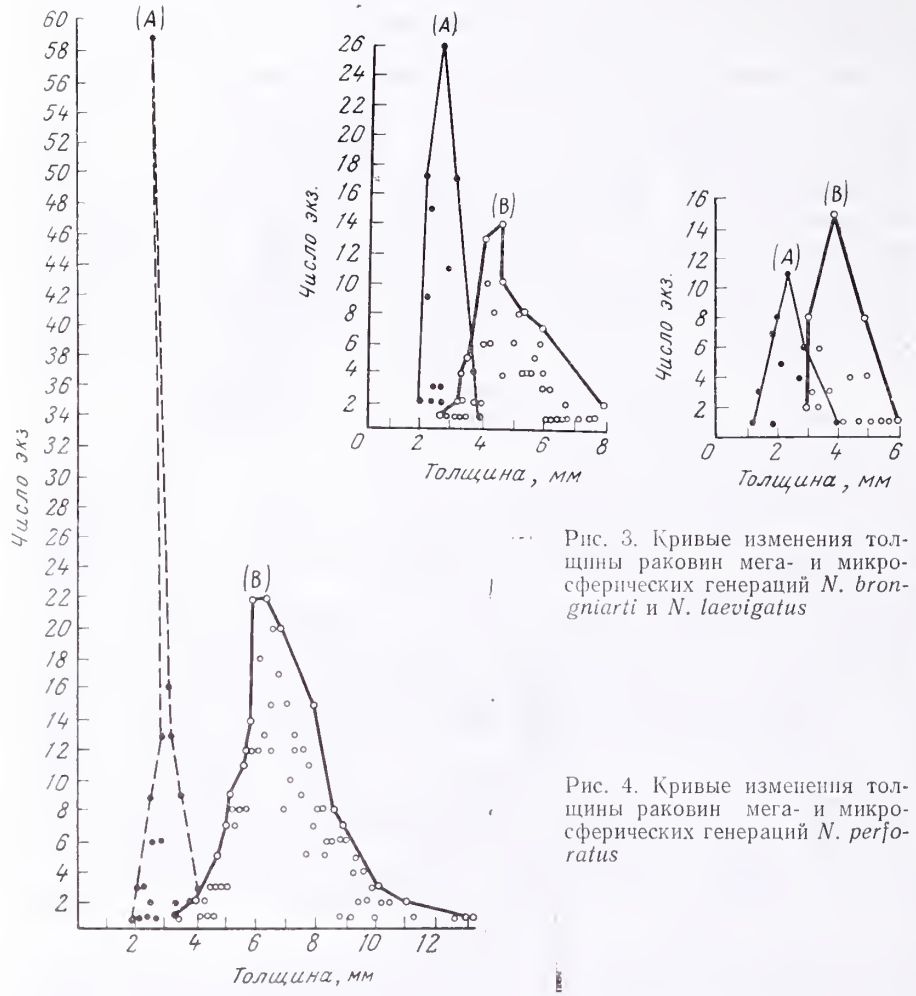


Рис. 3. Кривые изменения толщины раковин мега- и микросферических генераций *N. brongniarti* и *N. laevigatus*

Рис. 4. Кривые изменения толщины раковин мега- и микросферических генераций *N. perforatus*

менения признаков между ними, а виды, принадлежащие к одной группе и существовавшие почти одновременно в меньшей степени отличаются друг от друга, чем от своего предка.

Сравнение кривых изменчивости диаметра мега- и микросферических форм, а также и результатов вычислений показывают, что в изменчивости форм обеих генераций существует значительная разница. Так, например, у форм мегасферических генераций эволюция изменчивости диаметра идет по пути от большей амплитуды изменчивости к меньшей, тогда как у микросферических генераций этих видов наблюдается обратная картина, т. е. они развиваются в направлении от менее изменчивых к более изменчивым видам.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТОЛЩИНЫ РАКОВИН МЕГА- И МИКРОСФЕРИЧЕСКИХ ГЕНЕРАЦИЙ

При построении кривых изменения толщины раковины по оси абсцисс откладывалась толщина раковин в *мм*, а по оси ординат число экземпляров (рис. 3 и 4). Вычисленные параметры для толщины раковин названных видов приводятся в табл. 3.

Из сравнения кривых изменения толщины раковин мега- и микросферических генераций видов *N. laevigatus, N. brongniarti* и *N. perforatus*

Таблица 3

Вид	Пределы изменчивости	A	$M_{ср}$	Мода	σ	$M_{общ}$	V
N. laevigatus (A)	1,3—4,0	2,7	2,35	2,5	0,49	$2,35 \pm 0,21$	20,85
N. laevigatus (B)	3,0—6,0	3,0	3,91	4,0	0,74	$3,91 \pm 0,27$	18,93
N. brongniarti (A)	1,9—3,3	1,4	2,49	2,5	0,35	$2,49 \pm 0,12$	14,06
N. brongniarti (B)	2,7—8,0	5,3	4,93	4,5	1,16	$4,93 \pm 0,29$	23,49
N. perforatus (A)	2,0—4,0	2,0	2,86	3,0	0,23	$2,86 \pm 0,06$	8,04
N. perforatus (B)	3,0—13	10,1	6,97	6,0—6,5	1,66	$6,97 \pm 0,34$	23,88

видно, что обе кривые для *N. laevigatus* по форме весьма близки друг к другу, а для *N. brongniarti* и *N. perforatus* они довольно сильно отличаются, особенно для *N. perforatus* (см. рис. 3, 4.)

Сказанное подтверждается также результатами вычислений (см. табл. 3). Как видно из табл. 3, значения амплитуд (2,7 и 3,0), коэффициентов изменчивости (20,85 и 18,93) и других параметров почти совпадают между собой у мега- и микросферических генераций вида *N. laevigatus* и сильно разнятся у *N. perforatus* и *N. brongniarti*. Так, амплитуда изменчивости толщины у *N. brongniarti* (A) — 1,4, а у *N. brongniarti* (B) —5,3; коэффициент изменчивости у первой 14,06, а у второй 23,49; амплитуда изменчивости у *N. perforatus* (A) — 20, а у генерации (B) — 10,1; коэффициент изменчивости у первой 8,04, а у второй — 23,88. Если сравнить кривые изменения толщины раковин этих видов, можно заметить, что по сравнению с *N. laevigatus* у *N. brongniarti* и *N. perforatus* уменьшается ширина основания кривых изменения толщины раковин и возрастает их высота, т. е. все более и более четко вырисовывается один из основных отличительных признаков раковины — ее толщина.

Из табл. 3 видно, что пределы изменчивости *N. laevigatus* (A), *N. brongniarti* (A) и *N. perforatus* (A) перекрывают друг друга и что амплитуда и коэффициент изменчивости, а также среднее квадратическое отклонение закономерно уменьшаются у последних двух видов по сравнению с *N. laevigatus*.

Показатели расхождения рядов (Dif.) между *N. laevigatus* и *N. brongniarti* (1,75) и *N. perforatus* (1,60) разнятся очень мало, в то время как между *N. brongniarti* и *N. perforatus* значительно (8,16).

Таким образом, довольно четко выявляется филогенетическая связь обеих видов с *N. laevigatus*.

Как видно из табл. 3, при переходе от предкового вида (в данном случае от *N. laevigatus*) к более молодым видам для генерации (B) изменчивость их значительно возрастает. Это прежде всего отмечается по значениям коэффициента вариации для сравнительно более молодых видов.

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ИЗМЕНЧИВОСТИ ДИАМЕТРА И ТОЛЩИНЫ РАКОВИН

В главе рассмотрено соотношение между изменчивостью диаметра и толщины раковин. На ось абсцисс в определенном масштабе наносятся значения измеренных диаметров раковин, а на ось ординат — значения их толщины. В результате оконтуривания наибольшего скопления точек на графике получаем параллелограмм, по координатам вершин которого можно приблизительно определить границы изменчивости указанных отличительных признаков данного вида. Затем, как было отмечено

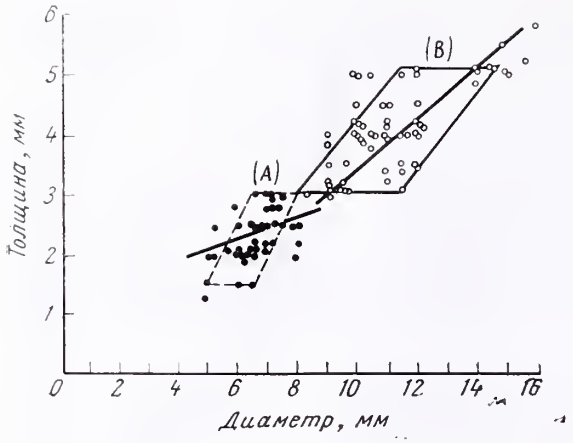


Рис. 5. Диаграмма рассеивания (соотношение диаметра и толщины раковин) мега- и микросферических генераций *N. laevigatus* (слева)

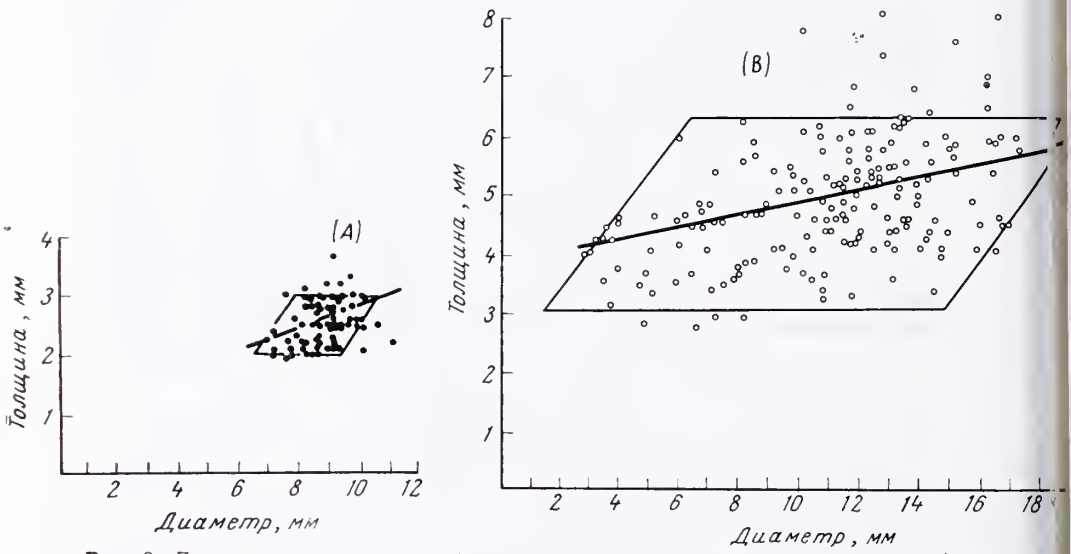


Рис. 6. Диаграмма рассеивания (соотношение диаметра и толщины раковин) мега- и микросферических генераций *N. brongniarti*

выше, для выяснения характера связи между диаметром и толщиной раковины вычисляется коэффициент корреляции (r).

После определения коэффициента корреляции вычисляется коэффициент регрессии (K) и составляется уравнение регрессии, т. е. в нашем случае уравнение зависимости толщины от диаметра раковин. Затем на диаграммах рассеивания строится прямая, отвечающая этому уравнению. Пересечение прямой со сторонами вышеупомянутых параллелограммов дает нам две точки, координаты которых ($Д_1$, $Т_1$ и $Д_2$, $Т_2$) показывают более четкие границы изучаемых признаков для этих видов (рис. 5, 6, 7).

Таким образом, граница изменчивости диаметра раковин определенного вида по графику будет от $Д_1$ до $Д_2$, а толщина от T_1 до T_2. Средние значения изучаемых признаков по графику будут равны соответственно:

$$\frac{Д_1 + Д_2}{2} \text{ и } \frac{T_1 + T_2}{2}.$$

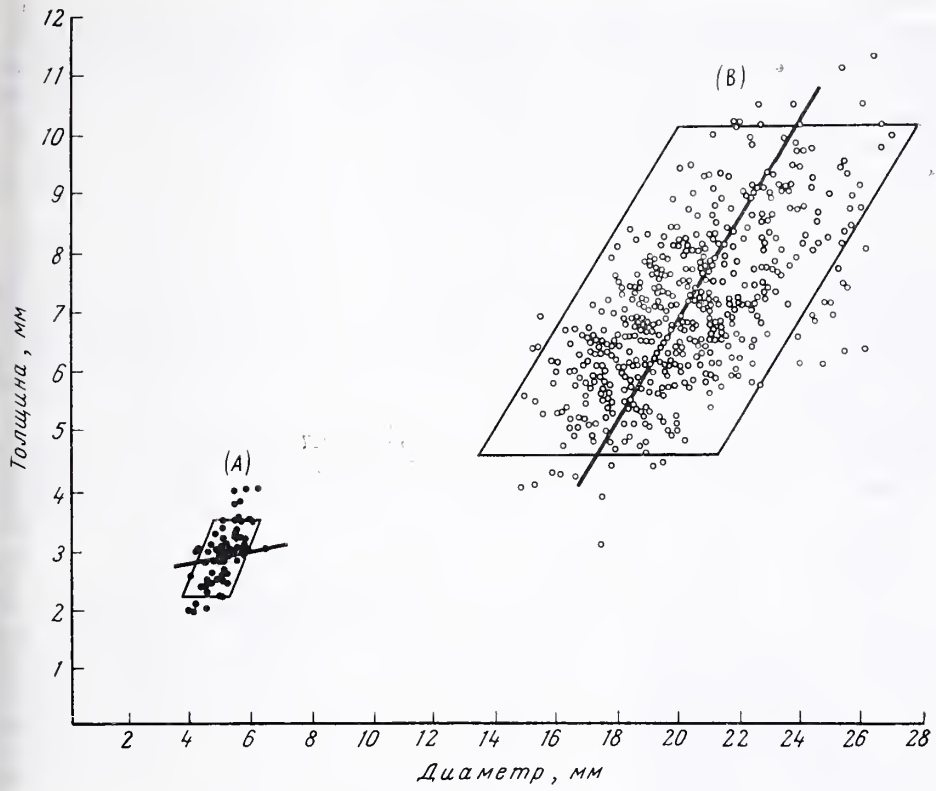


Рис. 7. Диаграмма рассеивания (соотношение диаметра и толщины раковин) мега- и микросферических генераций *N. perforatus*

Для наглядности ниже приводим вычисление вышеуказанных величин для *N. laevigatus* (A):

$$r = \frac{\Sigma (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{N\sigma x \sigma y} = \frac{(2{,}5 \cdot 1{,}5) + (-1{,}4 \cdot 0{,}5) + (0{,}5 \cdot 1{,}0) + \ldots + 1{,}6 \cdot 1}{48 \cdot 1{,}13 \cdot 0{,}49} = 0{,}377.$$

Из таблицы (Каминский, 1959) табличное значение $r = 0{,}372$ при $n = 45$, $P = 0{,}01$. Так как полученное значение больше табличного, то с вероятностью 0,01 или надежностью 99% мы можем встретить случайные значения r, которые будут не меньше 0,372. Следовательно, полученное нами значение $r = 0{,}377$ является не случайным, т. е. между диаметром и толщиной раковины *N. laevigatus* (A) существует прямая корреляционная связь. Далее,

$$\bar{y}_x - \bar{y} = k(x - \bar{x}); \quad \bar{y}_x - \bar{y} = r\frac{\sigma y}{\sigma x}(x - \bar{x})$$

$$T_Д - \bar{T}_{ср} = r\frac{\sigma_T}{\sigma_Д}(Д - \bar{Д}_{ср}); \quad T_Д - 2{,}35 = 0{,}377\,\frac{0{,}49}{1{,}13}(Д - 6{,}44)$$

$$T_Д = 0{,}164Д + 1{,}29\ мм.$$

$T_Д$ — зависимость толщины от диаметра раковины
$T_{ср}$ — средняя толщина раковины
$\sigma_т$ — среднее квадратичное отклонение толщины раковины
$\sigma_Д$ — среднее квадратичное отклонение диаметра раковины
$Д$ — диаметр раковины
$Д_{ср}$ — средний диаметр раковины
n — количество событий
P — вероятность появления события.

При пересечении на диаграмме рассеивания прямой со сторонами параллелограмма, возникшего при оконтуривании наибольшего скопления точек получены две точки ($Д_1 = 5{,}6$ *мм*, $T_1 = 2{,}2$ *мм* и $Д_2 = 7{,}5$ *мм*, $T_2 = 2{,}5$ *мм*). Таким образом, вероятные границы изменчивости размеров раковины по графику для *N. laevigatus* (А) будут следующие: диаметр — 5,6—7,5 *мм*, $M_{ср} = 6{,}55$ *мм*; толщина — 2,2—2,5 *мм*, $M_{ср} = 2{,}35$ *мм*.

Для *N. laevigatus* (В) подобным же образом получены следующие значения: $r = 0{,}763$, $K = 0{,}415$, $T_Д = 0{,}415$, $Д = 0{,}73$ *мм*.

Вероятные границы изменчивости размеров раковин: диаметр — 9,0—14,0 *мм*, $M_{ср} = 11{,}5$ *мм*; толщина — 3,0—5,0 *мм*, $M_{ср} = 4{,}0$ *мм*. Полученные средние значения размеров раковин очень близки к вычисленным средним значениям. Из сравнения значений r для форм мега-(0,377) и микросферических (0,763) генераций видно, что между размерами раковин генерации (В) корреляционная связь более тесная, чем между размерами раковин генерации (А).

Для *N. brongniarti* (А) $r = 0{,}449$, $K = 0{,}199$, $T_Д = 0{,}199\ Д + 0{,}867$ *мм*. Вероятные границы изменчивости размеров раковин: диаметр — 6,80—10,0 *мм*, $M_{ср} = 8{,}40$ *мм*; толщина — 2,2—2,9 *мм*, $M_{ср} = 2{,}55$ *мм*.

Для *N. brongniarti* (В) $r = 0{,}396$, $K = 0{,}100$, $T_Д = 0{,}1\ Д + 2{,}49$ *мм*. Вероятные границы изменчивости размеров раковин: диаметр — 21,3—34,5 *мм*, $M_{ср.} = 27{,}90$ *мм*; толщина — 4,17—5,5 *мм*, $M_{ср.} = 4{,}84$ *мм*.

Полученные подобным образом средние значения размеров раковин для мега- и микросферических генераций очень близки к средним значениям, вычисленным аналитически (см. табл. 2). Судя по значениям r, между диаметром и толщиной раковины существует определенная корреляционная зависимость, но в генерации (В) она выражена слабее, чем в генерации (А). Для *N. perforatus* (*А*) $r = 0{,}294$, $Д = 0{,}140$, $T_Д = 0{,}14\ Д + 2{,}15$ *мм*. Вероятные границы изменчивости размеров раковин: диаметр — 4,25—5,90 *мм*, $M_{ср} = 5{,}08$ *мм*; толщина — 2,80—2,95 *мм*, $M_{ср} = 2{,}88$ *мм*.

Для *N. perforatus* (В) $r = 0{,}773$, $K = 0{,}4000$, $T_Д = 0{,}4$, $Д - 1{,}27$ *мм*. Вероятные границы изменчивости размеров раковин: диаметр — 16,5—25,0 *мм*, $M_{ср} = 20{,}75$ *мм*; толщина — 5,47 — 8,75 *мм*, $M_{ср} = 7{,}11$ *мм*.

Полученные средние размеры раковин генераций (А) и (В) очень близки к средним размерам, определенным путем вычислений (см. табл. 2, 3). Как видно из значений r, для обеих генераций вида *N. perforatus* между размерами раковин микросферической генерации корреляционная связь более тесная, чем связь между размерами раковин мегасферической генерации этого вида.

СКАТТЕРЫ

При оконтуривании имеющихся точек в декартовой системе координат (по оси абсцисс откладываем значения диаметров раковин, а по оси ординат значения их толщины) получены скаттеры видов *N. laevigatus*, *N. brongniarti* и *N. perforatus* (рис. 8, 9). Сравнение скаттеров мега- и микросферических генераций рассмотренных видов показывает несомненную близость их формы. На наш взгляд, это еще раз подтверждает существующую корреляционную зависимость между генерациями (А) и (В) нуммулитов.

Смещение скаттера *N. brongniarti* вправо от скаттера *N. laevigatus* показывает на увеличение диаметра раковины в процессе эволюции при незначительном абсолютном изменении значения толщины раковин. В отличие от скаттера *N. brongniarti* скаттер *N. perforatus* переместился от скаттера *N. laevigatus* вправо и вверх, причем последнее направление (вверх) преобладает; это свидетельствует о том, что в процессе эволюции происходит увеличение толщины и диаметра раковин, с преобладанием скорости роста толщины.

Сравнение скаттеров, построенных для мегасферических генераций вышеуказанных видов, показывает, что скаттер *N. perforatus,* с одной стороны, и скаттер *N. brongniarti,* с другой стороны, перекрывают некоторую часть площади скаттера *N. laevigatus,* но не соприкасаются между собой, что еще раз подтверждает ранее сделанные нами выводы, на основе детального изучения внутреннего строения, внешних признаков раковины и стратиграфического положения этих видов (Мамедов, 1970), о принадлежности *N. brongniarti* и *N. perforatus* к разным филогенетическим ветвям в пределах одной группы.

В результате применения биометрического метода исследования, который является одним из важнейших при изучении морфологии как ископаемых, так и современных организмов нам удалось уточнить тесные филогенетические взаимоотношения между видами *N. laevigatus, N. brongniarti* и *N. perforatus.* Мы пришли также к заключению, что толщина раковин нуммулитов более изменчива, чем их диаметр. Отсюда следует признать, что нуммулиты в своем огромном большинстве вели горизонтально-лежачий образ жизни в мелководной части бассейна. Поэтому влияние окружающей среды на рост толщины раковин было намного больше, чем на их диаметр.

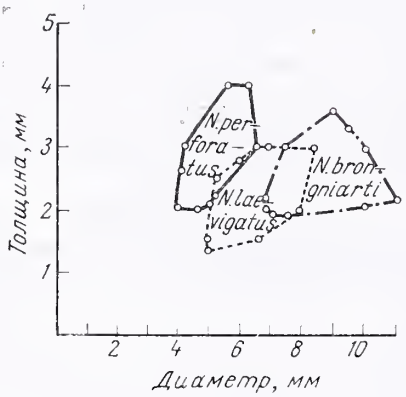
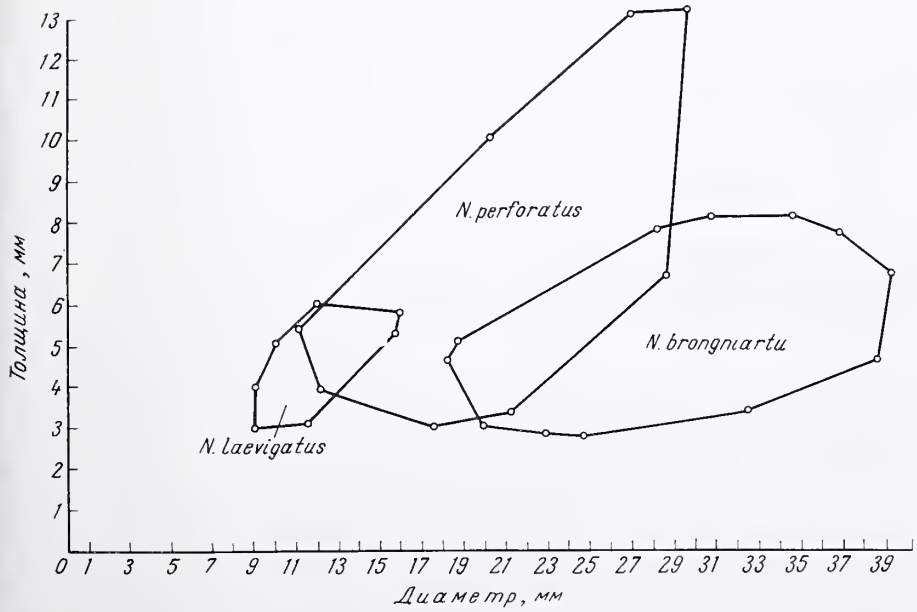


Рис. 8. Скаттеры раковин мегасферических генераций *Nummulites perforatus, N. laevigatus* и *N. brongniarti*

Рис. 9. Скаттеры раковин микросферических генераций *Nummulites perforatus, N. laevigatus* и *N. brongniarti*



Выяснено также, что чем древнее вид, тем слабее выражено различие между его генерациями (например. *N. laevigatus*).

Биометрическое изучение важнейших отличительных признаков раковин в сочетании с изучением их внутреннего строения дает возможность вплотную приблизиться к правильному пониманию формообразования и эволюции нуммулитов.

ЛИТЕРАТУРА

Габриелян А. А. 1957. Семь нуммулитовых горизонтов в палеогеновых отложениях Армении.— Докл. АН Арм. ССР, XXV, № 3.

Ильина Л. Б. 1965. История гастропод Черного моря. М., изд-во «Наука».

Каминский Л. С. 1959. Обработка клинических и лабораторных данных. Л., Медгиз.

Мамедов Т. А. 1961. Характер распределения нуммулитовой фауны в разрезе эоценовых отложений Нахичеванской АССР — Изв. АН Азерб. ССР, серия геол.-геогр., 5.

Мамедов Т. А. 1970. Вопросы классификации и эволюции палеогеновых нуммулитов.— Уч. зап. Азерб. гос. ун-та, № 3.

Миллер Р. Л., Кан Дж. С. 1965. Статистический анализ в геологических науках. М., изд-во «Мир».

Рубель М. П. 1964. Об изменчивости брахиопод на примере рода *Lycophora* Lahusen. В сб.: Вопросы закономерностей и форм развития органического мира.— Труды VII сессии Всесоюзн. палеонтол. об-ва. Изд-во «Недра».

Серова М. Я. 1964. Значение некоторых морфологических признаков рода *Cyclammina* для таксономии на примере *Cyclammina cancellata* Brady.— Вопр. микропалеонтол., вып. 8.

Симпсон Дж. Г. 1948. Темпы и формы эволюции. Изд-во иностр. лит-ры.

Табоякова В. Я. 1964. Опыт биометрического изучения плиоценовых вивипарусов юга СССР.— Труды ПИН, **94.**

Шаронов Л. В. 1964. О биометрических методах исследования. В сб.: Вопросы закономерностей и форм развития органического мира.— Труды VII сессии Всесоюзн. палеонтол. об-ва. Изд-во «Недра».

Boussac J. 1911. Etudes paleontologiques sur le Nummulitique alpin.— Mem. pour servir de la carte geol. de la France. Paris.

Imbrie J. 1956. Biometrical methods in the study of invertebrate fossils.— Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., **108,** art. 2.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Выпуск 15 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1972 г.

Р. А. АРАКЕЛЯН, С. А. БУБИКЯН, А. А. ГАБРИЕЛЯН, С. М. ГРИГОРЯН, Ю. А. МАРТИРОСЯН, Н. А. СААКЯН

(Институт геологических наук АН Армянской ССР, Ереванский государственный университет)

ИТОГИ МИКРОФАУНИСТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ И ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АРМЕНИИ И ДАЛЬНЕЙШИЕ ЕГО ЗАДАЧИ

(Доклад на Всесоюзном симпозиуме по систематике фораминифер, состоявшемся 1—10 июня 1970 г. в Ереване)

Микропалеонтологические исследования в Армении начались с 1948 г. и охватили главным образом группы ископаемых остатков фораминифер и остракод, встречающихся в отложениях верхнего мела, палеогена и неогена. Выбор отложений указанного возраста как объекта первоочередных микропалеонтологических исследований мотивировался тем, что они в Приараксинской зоне Армении представлены нормально-осадочными породами и представляют наибольший интерес в связи с поисковыми работами на нефть и газ.

Мелкими фораминиферами занимались и продолжают заниматься Н. А. Саакян (1955, 1957, 1960), Ю. А. Мартиросян (1958, 1962), остракодами — С. А. Бубикян (1958а, б; 1968а, б, в), крупными фораминиферами (нуммулитами) — А. А. Габриелян (1945, 1960, 1962, 1964), С. М. Григорян (1960, 1961а, б; 1962, 1963, 1966), А. Е. Птухян. Эти исследования развивались в двух направлениях — в стратиграфическом и в направлении изучения систематики и филогении.

Хотя к 1950 г. была разработана общая схема стратиграфического расчленения палеозойских и мезо-кайнозойских отложений Армении, тем не менее многие вопросы, касающиеся границ стратиграфических единиц и ярусного расчленения остались еще спорными и широко дебатировались в геологической литературе.

Микропалеонтологи поставили перед собой задачу произвести детальное монографическое изучение фауны фораминифер и остракод с целью ярусного и зонального расчленения верхнемеловых и кайнозойских отложений и уточнения возраста и стратиграфического положения отдельных свит, имеющих маркирующее значение.

Результаты этих исследований в комплексе с данными по конхилиофауне позволили составить новую, более детальную схему стратиграфического подразделения верхнемеловых, палеогеновых и неогеновых отложений Армении, а также способствовали составлению общей унифици-

рованной схемы стратиграфического расчленения палеогена юга СССР

Большой научный и практический интерес представляет вопрос о гра нице верхнего мела и палеогена и стратиграфического положения да ского яруса. Микрофауной пограничных слоев верхнего мела и палеоге на в связи с решением указанного вопроса занимается Ю. А. Мартиро сян. Ей удалось расчленить терригенную песчано-глинистую флишеву свиту Юго-Западной Армении, относящуюся к датскому ярусу — палео цену, на две подсвиты — нижнюю, содержащую характерный комплек датских фораминифер, и верхнюю — с комплексом микрофауны палео цена. В составе датского яруса выделены два горизонта: нижний с *Glo bigerina varianta* Subb., *G. triloculinoides* Plum., *G. trivialis* Subb., *G. ed ta* Subb., *G. pseudobulloides* Plum., *Globorotalia compressa* Plum., *Globo runcana sahakianae* Mart. и верхний с *Marginulina plenicostata* Mart *Globigerina varianta* Subb., *G. triloculinoides* Plum., *G. pseudobulloide* Plum., *Acarinina inconstans* Subb., *A. conicotrunctata* Subb., *Globoconus daubjergensis* (Bronn.), *Globigerina schachdagica* Chalil.

Палеоцен также расчленяется на две части: нижнюю с *Globorotali angulata* White., *G. ehrenbergi* Bolli, *G. membranacea* (Ehrenb.), *Globige rina varianta* Subb., *G. triloculinoides* Plum., *Charltonina subbotinae* Mar и верхнюю с *Globorotalia tadjikistanensis* Bykova, *G. pseudomenard* Bolli, *Acarinina subsphaerica* Subb., *Truncorotalia gabrieliani* Mart.

В морских песчано-глинистых и карбонатных отложениях эоцена олигоцена Н. А. Саакян и Ю. А. Мартиросян установили четыре комплек са мелких фораминифер, из которых два комплекса с зональными видам общекавказского значения: 1) для нижнего эоцена *Globorotalia crassat* (Cushm.), *Acarinina pentacamerata* Subb., *Globoratalia aragonensi* Nutt; 2) для среднего эоцена *Acarinina crassaeformis* (Gall. et Wiss.) 3) для верхнего эоцена *Globorotalia armenica* Sahak. (аналоги зоны крупных глобигерин и Globigerinoides conglobatus Северного Кавказа) 4) для нижнего-среднего олигоцена *Valvulineria* (аналоги зоны Bolivin Северного Кавказа).

Возрастное подразделение палеогеновых отложений Армении, осно ванное на выделении приведенных комплексов мелких фораминифер в общем соответствует схеме стратиграфического расчленения палеоге новых отложений по нуммулитидам.

Наряду с решением основных задач стратиграфического расчленени отложений по фауне мелких фораминифер в микропалеонтологически исследованиях значительное место уделялось вопросам систематики от дельных групп фауны. С этой целью изучались изменчивость морфоло гических признаков фораминифер от более древних представителей более молодым в ходе развития отдельных родов, а также изменения строения скелетов фораминифер в процессе эволюционного развития становления новых видов.

Н. А. Саакян детально изучила род Bolivina d'Orb. с целью выявле ния аналогов зоны Bolivina (Bolivina antegressa Subb.) в разрезах па леогена Армении.

Изучение вертикального распространения вида *Bolivina antegress* в разрезах палеогеновых отложений Армении показало, что представи тели его появляются в самых верхах среднего эоцена, а массовое разви тие их имеет место в верхнем эоцене и олигоцене. Были установлены определенные особенности в изменении морфологических признаков ра ковин этого вида, что позволило выделить разные типы строения рако вин, приуроченных к определенным стратиграфическим уровням.

Раковины первого типа строения встречаются в верхах среднего эоце на в комплексе фауны зоны Nummulites perforatus и характеризуются угловатыми плоскими камерами с широкими швами и с прямыми пе редними краями камер.

Раковины второго типа характеризуются сравнительно высокими и вздутыми камерами с отростками на нижних краях камер и встречаются в отложениях олигоцена совместно с *N. intermedius* D'Arch. и *N. vascus* Joly et Leym. Раковины *Bolivina antegressa* Subb., встречающиеся в отложениях верхнего эоцена (горизонт с *Nummulites fabianii retiatus*) и частично в низах олигоцена имеют промежуточное строение между первым и вторым типами (третий тип).

Наблюдения над изменениями морфологических признаков раковин *Bolivina antegressa* Subb., встречающихся в отложениях от среднего эоцена и до олигоцена включительно, приводят к выводу о том, что появляющиеся в верхнем эоцене боковые отростки на нижних краях камер являются признаками приспособления к новым биономическим условиям и становления нового подвида (второй тип).

Надо полагать, что *Bolivina antegressa* первого типа строения проникла в Ереванский бассейн во время лютетской трансгрессии, затем она в сравнительно ускоренном темпе стала приобретать признаки приспособления к новой среде и через промежуточный тип перешла во второй тип с ясно выраженными новыми признаками.

По нашим представлениям, все признаки, приобретенные вторым типом раковин, как-то: усиление компактности строения (сужение швов), более плотное чешуеобразное нарастание камер, увеличение боковых отростков, вытекают из характера внутреннего строения раковин первого типа; ясно видно, что в более уплощенной, клиновидной раковине связующими звеньями между нарастающими камерами являются только хрупкие устьевые дудки и линейно расположенные перегородки; сопротивление скелета боковым изгибам осуществляется килем, срединным ребром и иногда дополнительными ребрами, развитыми на раковинах в начальных частях.

При изменении условий среды обитания с повышенной карбонатностью к более глинисто-песчанистой развиваются новые признаки, обеспечивающие более устойчивое строение и дальнейшее существование этого вида.

Касаясь вопроса стратиграфического положения этого вида, необходимо отметить следующее:

1) *Bolivina antegressa* Subb. в объеме, описанном Н. Н. Субботиной из верхнеэоценовых отложений Крымско-Кавказской области и Мангышлака, в палеогеновых отложениях Ереванского бассейна встречается как в верхнем эоцене, так и в олигоцене, причем для верхнего эоцена характерны первый и промежуточный типы, а для олигоцена — промежуточный и второй типы.

2) По присутствию *Bolivina antegressa* Subb. зона Bolivina в палеогеновых отложениях Ереванского бассейна подразделяется на две подзоны: нижнюю (верхнеэоценовую) с *Bolivina antegressa* первого типа и верхнюю (олигоценовую) с *B. antegressa* второго типа. Промежуточный тип *Bolivina* в зависимости от ряда условий обнаруживается в обеих подзонах, причем в верхнеэоценовой подзоне его признаки ближе к первому, в олигоценовой — ближе ко второму.

Следует отметить, что если в дальнейшем описанные нами особенности изменений этого вида будут подтверждены на материале из соседних областей, то *B. antegressa* первого и второго типов строения могут быть выделены в самостоятельные виды более узкого стратиграфического значения для юга СССР.

Можно предполагать, что *B. antegressa,* описанная Н. Н. Субботиной из Крымско-Кавказской области, является промежуточным типом.

Были изучены также изменения морфологических признаков представителей семейства Hantkeninidae (*H. liebusi* Schoch., *H. alabamensis* Cushm., *Cribrohantkenina bermudezi* (Thalm.), *H. suprasuturalis* (Bronn.),

Rotaliidae (средний, верхний эоцен и олигоцен), рода *Valvulineria* (олигоцен), а также представителей родов *Spiroloculina, Pyrgo, Quinqueloculina, Triloculina, Spiroplectammina,* встречающихся в отложениях верхнего эоцена, олигоцена и миоцена.

Ископаемая фауна остракод изучалась С. А. Бубикян. Остракоды палеогена (верхний эоцен-олигоцен) представлены морскими формами, и комплекс разнообразен по родовому составу; в нем присутствуют *Bairdia, Haplocytheridae, Krithe, Buntonia, Cytheropteron, Paijenborchella, Xestoleberis, Uroleberis.* Неогеновые остракоды солоноватоводные и пресноводные, их комплекс беден по видовому составу, он обилен по числу экземпляров. Особенно пышно представлена фауна остракод в отложениях среднего и верхнего сармата (роды *Candoniella, Eucypris, Cyprideis, Limnocythere*), конкского горизонта (*Mediocytherideis, Leptocythere, Cyprideis*).

Детальное изучение остракод из образцов буровых скважин дало возможность расчленить мощную (2 *км*) песчано-глинистую молассовую свиту западной части Араратской котловины на более дробные стратиграфические единицы и коррелировать разрезы отдельных скважин.

В отложениях палеогена Армении встречается богатая фауна нуммулитид, руководящая роль которой в стратиграфическом расчленении и установлении их возраста общеизвестна.

Разрез палеогена Армении по нуммулитовой фауне является одним из классических разрезов в Евразии.

Изучением фауны нуммулитид Армении занимались Б. Ф. Мефферт, А. Н. Рябинин, И. В. Качарава, А. А. Габриелян, А. А. Асатрян, С. М. Григорян, Г. И. Немков, А. Е. Птухян.

С. М. Григорян и А. Е. Птухяном монографически обработаны и описаны около 80 видов и подвидов отряда Nummulitida (Григорян, 1960, 1961а, 1961б, 1962, 1963, 1966, 1968).

На основании изучения фауны нуммулитов, орбитоидов и дискоциклин произведено ярусное и зональное расчленение палеогеновых отложений Армении.

В сводном разрезе палеогена Армении выделены семь нуммулитовых горизонтов: 1. Nummulites planulatus, 2. N. laevigatus, 3. N. perforatus, 4. N. millecaput, 5. Дискоциклиновый, 6. N. fabianii retiatus, 7. N. intermedius, N. vascus, из коих первый относится к нижнему эоцену, второй и третий — к среднему, четвертый, пятый, шестой — к верхнему эоцену и седьмой горизонт — к олигоцену (А. А. Габриелян, С. М. Григорян).

Наличие непрерывного разреза палеогена и нахождение в одном разрезе всех нуммулитовых зон дали возможность проследить за развитием отдельных филогенетических групп нуммулитов — группы *N. fabianii N. incrassatus, Assilina spira, A. exponens.*

В пограничных слоях верхнего эоцена и олигоцена С. М. Григорян установлены новые подвиды — *N. fabianii retiatus, N. vascus initialis* являющиеся переходными соответственно между *N. fabianii* и *N. intermedius, N. incrassatus* и *N. vascus* (Григорян, 1961).

В палеогеновых отложениях северных районов Армянской ССР выделены три комплекса ассилин: первый, нижнеэоценовый характеризуется присутствием *Assilina placentula* (Desh.), *A. reicheli* Schaub; второй, переходный между нижним и средним эоценом, содержит *A. laxispira* de la Harpe, *A. spira* (Rois.), *A. laxispira schamutica* Grig., *A. laxispira spira* Grig. и третий комплекс, среднеэоценовый содержит *A. exponens* (Sow.) *A. spira* (Rois) (Григорян, 1966). Среди ассилин выделены новые варietеты — *A. laxispira spira, A. laxispira schamutica.* Установлением *A. laxispira spira* доказывается тесная филогенетическая связь между *A. laxispira* и *A. spira.*

Установлено, что в Армении примитивные представители отряда Nummulitida появляются в верхнем мелу, наиболее широкое развитие фауны нуммулитид отмечается в среднем эоцене и в нижней части верхнего эоцена. Начиная с верхней части верхнего эоцена наблюдается резкое уменьшение видового состава нуммулитид, а их полное вымирание происходит в позднем олигоцене.

Доказано наличие на территории Армении двух нуммулитовых провинций — северной, для которой характерны преимущественно мелкие и негранулированные формы — *N. distans* Desh., *N. murchisoni* (Rütim.), и южной — характеризующейся массовым развитием наиболее крупных нуммулитов — *N. perforatus* (Montf.), *N. brongniarti* d'Arch. et Haime, *N. gizehensis* Forsk., *N. millecaput* Boub.

Граница между указанными двумя провинциями проходит примерно по широте оз. Севан.

Краткий перечень основных результатов микропалеонтологических исследований в Армении показывает, что за сравнительно короткий период (1948—1970) микропалеонтологами Армении проделана значительная работа по изучению ископаемых фораминифер и остракод. Получены новые данные, которые имеют научное и практическое значение. Вместе с тем, многие вопросы в этой области науки остаются еще спорными и слабо разработанными.

Первоочередными задачами являются:

1. Детальное изучение представителей отряда Rotaliida и, в частности, выяснение возможной генетической связи этого отряда с отрядом Nummulitida.

2. Изучение систематики и филогении отряда Miliolida, представители которого в большом количестве встречаются в верхнепалеогеновых и миоценовых отложениях Армении. Эти работы позволят уточнить границу между палеогеном и неогеном.

3. Для более детального стратиграфического расчленения отложений верхнего эоцена и олигоцена необходимо изучить эволюционное развитие отряда Lagenida.

4. Предстоят большие работы в области изучения микрофауны нижнемеловых, юрских, триасовых и средне-верхнепалеозойских отложений.

Микрофауна этих отложений Армении почти совершенно не изучена и поэтому микропалеонтологические исследования указанных отложений по существу должны быть только начаты.

5. Детальное изучение примитивных нуммулитов, найденных в верхнемеловых отложениях Армении, должно дать много ценного для решения ряда вопросов, касающихся происхождения и эволюции фауны нуммулитов и связи нуммулитид с другими группами фораминифер.

6. Исследование филогении таких групп, как *N. fabianii, N. incrassatus, N. striatus, N. globulus* даст ценный материал для составления схемы филогении нуммулитид и дробного стратиграфического расчленения вмещающих отложений.

Особое внимание следует обратить на вертикальное распространение в разрезах палеогеновых отложений Армении гетеростегин, дискоциклин, пеллатиспир и других групп фауны фораминифер, которые имеют важное стратиграфическое значение.

ЛИТЕРАТУРА

Бубикян С. А. 1958а. Остракоды палеогеновых отложений Ереванского бассейна.— Изв. АН Арм. ССР, серия геол. и географ. наук, т. XI, № 3.

Бубикян С. А. 1958б. Остракоды из сарматских отложений Армении.— Изв. АН Арм. ССР, серия геол. и географ. наук, **11**.

Бубикян С. А. 1966а. Остракоды из плиоценовых отложений Армении.— Изв. АН Арм. ССР, «Науки о Земле», **19**, № 1—2.

Бубикян С. А. 1966б. (Сообщение второе) Остракоды из плиоценовых отложений Армении.— Изв. АН Арм. ССР, «Науки о Земле», **19**, № 3.

Бубикян С. А. 1966в. Остракоды из отложений конкского горизонта Армянской ССР (Разданский, Октемберянский районы).— Изв. АН Арм. ССР, «Науки о Земле», **19**, № 1—2.

Габриелян А. А. 1945. Новые виды родов *Cardium* и *Meretrix* из олигоценовых отложений Армении.— Изв. АН Арм. ССР, естеств. науки, № 3.

Габриелян А. А. 1964. Палеоген и неоген Армянской ССР.— Изд-во АН Арм. ССР. Ереван.

Габриелян А. А., Саакян Н. А., Мартиросян Ю. А. 1960. Палеоген Ереванского бассейна.— Изд-во АН Арм. ССР. Ереван.

Габриелян А. А., Григорян С. М., Саакян Н. А. 1962. Новые данные о возрасте слоев с Var. Fallax Korob. и Pecten arcuatus Broc.— Докл. АН Арм. ССР, **35**, № 3.

Григорян С. М. 1960. Нуммулиты из олигоценовых отложений Ереванского бассейна.— Изв. АН Арм. ССР, серия геол. и географ. наук, **13**, № 3—4.

Григорян С. М. 1961а. Нуммулиты горизонта с N. millecaput из верхнеэоценовых отложений Армянской ССР.— Изв. АН Арм. ССР, серия геол. и географ. наук, **14**, № 1.

Григорян С. М. 1961б. Новые подвиды нуммулитов из верхнеэоценовых отложений Армении.— Докл. АН Арм. ССР, **22**, № 2.

Григорян С. М. 1962. Стратиграфическое распространение орбитоидов в палеогеновых отложениях юго-западной части Арм. ССР.— Изв. АН Арм. ССР, **15**, № 4.

Григорян С. М. 1963. Стратиграфия и фауна нуммулитид верхнеэоценовых отложений юго-западной части Армянской ССР. Автореф. канд. дисс. Ереван.

Григорян С. М. 1966. Ассилины палеогеновых отложений Армянской ССР и их стратиграфическое значение.— Изв. АН Арм. ССР, № 5.

Мартиросян Ю. А. 1959. Глоботрунканы из верхнемеловых отложений юго-западной части Армянской ССР.— Изв. АН Арм. ССР, серия геол. и географ. наук, **11**, № 6.

Мартиросян Ю. А., Саркисян О. А. 1962. Новые данные по стратиграфии палеоцен-нижнеэоценовых отложений Западного Айоцдзора.— Докл. АН Арм. ССР, **24**, № 4.

Немков Г. И. 1967. Нуммулитиды Советского Союза и их биостратиграфическое значение. М., изд-во «Наука».

Саакян-Гезалян Н. А. 1957. Фораминиферы третичных отложений Ереванского бассейна.— Изд-во АН Арм. ССР, Ереван.

Саакян Н. А. 1955. К вопросу об историческом развитии мелких фораминифер в третичных бассейнах (филогения рода *Almaena* по данным ископаемых форм из третичных отложений Армянской ССР).— Изв. АН Арм. ССР, **8**, № 6.

Саакян Н. А. 1960. К вопросу изучения зоны *Bolivina* в третичных отложениях Юга СССР.— Изв. АН Арм. ССР, серия геол. и географ. наук, **13**, № 2.

Саакян Н. А., Мартиросян Ю. А. 1967. *Truncorotalia* (*Globorotalia*) *aragonensis* (Nuttall) из нижнепалеогеновых отложений Армянской ССР (басс. р. Веди).— Изв. АН Арм. ССР, «Науки о Земле», **20**, № 1—2.

Саакян Н. А., Мартиросян Ю. А., Бубикян С. А. 1967. Биостратиграфическое расчленение третичных отложений юго-западной части Армянской ССР.— Изв. АН Арм ССР, 20, № 3.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ
Выпуск 15 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1972 г.

М. М. КАЦ, Б. Б. НАЗАРОВ

(Институт теоретической и экспериментальной физики, Геологический институт Академии наук СССР)

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТЕЙ РАЗНЫХ ТИПОВ СЕЧЕНИЙ ИСКОПАЕМЫХ ОРГАНИЗМОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИХ В ШЛИФАХ

(на примере радиолярий)

Изучение ископаемых радиолярий, которые тем или иным способом извлечены из породы, принципиально не отличается от изучения любой другой микрофауны. Значительно усложняются исследования, если состав вмещающей породы идентичен составу заключенных в них радиолярий. Многочисленные попытки выделить раковины радиолярий из кремнистых пород (яшмы, фтаниты и т. д.) пока не увенчались успехом (Чедия, 1959). В этом случае основным методом исследований является изучение фауны в неориентированных петрографических шлифах по случайным срезам. Краткое изложение этого метода приводится в обобщающих работах (Стрелков, Хабаков, Липман, 1959; Чедия, 1959). Более подробно данный вопрос освещается в статье А. И. Жамойды (1960), в которой предлагается ряд советов по изучению радиолярий в шлифах.

Однако определение радиолярий по плоским сечениям осложняется тем, что невозможно видеть полное внутреннее строение скелета и одновременно строение его внешней оболочки. Если большой материал дает возможность уяснить внутреннее строение ископаемой формы, то значительно труднее полностью определить все морфологические особенности внешней сферы. Особенно это касается преобладающих в палеозое сферических спумеллярий подотряда Sphaeroidea, главными систематическими признаками которых являются число, форма и расположение основных внешних игл. По этим признакам в данном подотряде (Haeckel, 1887; Стрелков и др. 1959) выделяются следующие семейства: Lisphaeridae Haeckel — сферические формы без основных игл; Stylosphaeridae Haeckel — две главные иглы; Staurosphaeridae Haeckel — четыре главные иглы; Cubosphaeridae Haeckel — шесть главных игл; Astrosphaeridae Haeckel — большое число главных игл; а также известные только в ископаемом состоянии (Чедия, 1959) Dorysphaeridae Vinassa de Regny — одна главная игла; Triposphaeridae Vinassa de Regny — три главные иглы.

Размеры и ориентация главных игл также являются признаками родовой принадлежности. Например, если в семействе Staurosphaeridae радиолярии имеют четыре равные по форме и размерам главные иглы,

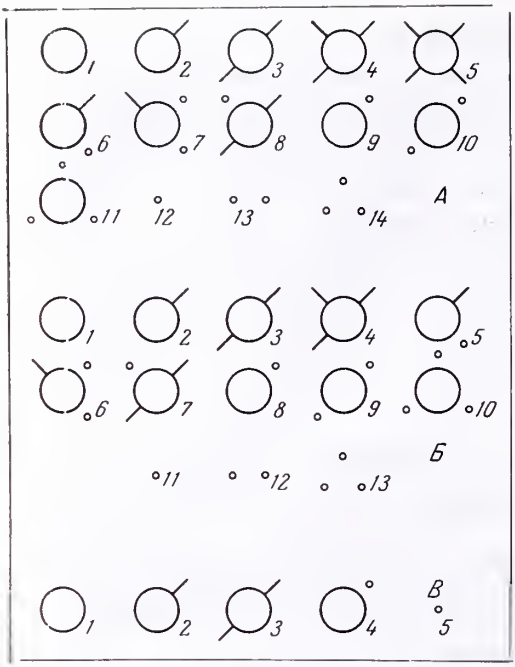


Рис. 1

№ типа сечен. К	Тип сечения	№ типа сечен. К	Тип сечения	№ типа сечен. К	Тип сечени.
1		10		19	
2		11		20	
3		12		21	
4		13		22	
5		14		23	
6		15		24	
7		16		25	
8		17		26	
9		18		27	
				28	

Рис. 2

Рис. 1. *А* — возможные сечения радиолярий семейства Cubospnaeridae с шестью одинаковыми главными иглами. *Б* — возможные сечения радиолярий Staurospharidae с четырьмя одинаковыми иглами, *В* — возможные сечения радиолярий семейства Stylosphaeridae с двумя одинаковыми главными иглами

Рис. 2. Возможные типы сечений радиолярий с числом главных игл не более шести *1 — 28* — сечения радиолярий семейства Cubosphaeridae; *1—10, 16 — 28* — сечения радиолярий семейства Staurosphaeridae; *1 —6, 23, 25* — сечения радиолярий семейства Stylosphaeridae

то они относятся к роду *Staurosphaera,* если одна пара игл больше другой, то к роду *Stauroatylus,* и одна игла больше трех равных остальных — к роду *Stylostaurus* и т. д.

При изучении нижнепалеозойских радиоляритов Центрального Казахстана (в данной статье рассматривается только комплекс радиолярий из одного горизонта нижне-среднеордовикских отложений гор Текетурмас) в шлифах было обнаружено большое разнообразие сечений радиолярий. Было измерено и схематически зарисовано до 400 различных срезов раковин. Из них 163 принадлежат односферным формам (рис. 1 — А1, Б1, В1) [1], 120 — сферам с одной иглой (рис. 1 — А2, Б2, В2), 39 — сферам с двумя различно ориентированными иглами (рис. 1—А3, Б3, В3), 7 — сферам с тремя иглами различного размера (рис. 1 — А4, Б4), 6 — сферам с четырьмя различными иглами (рис. 1 — А5), 13 — сферам с одной разной длины иглой и сечением другой (рис. 1 — А6, Б5), 6 — сферам с двумя разными иглами и сечением одной иглы (рис. 1—А8, Б7), 3 — сферам с одной иглой и сечениями двух других (рис. 1 — А7, Б6), 23 — сферам и сечениям одной иглы (рис. 1 — А9, Б8, В4), 15 — сферам и сечениям двух игл (рис. 1 — А10, Б9), 4 — сферам и сечениям трех игл (рис. 1 — А11, Б10), и многочисленным сечением игл (рис. 1 — А12—14, Б11—13, В5).

Диаметры всех измеренных сфер варьируют в пределах от 200 до 350 *мк*, длина игл — 100—400 *мк*, диаметр их в основании — 15—40 *мк*.

Учитывая только качественные особенности измеренных срезов, которые считаются основными, согласно родовым диагнозам, можно был

[1] Здесь и далее для пояснения наблюдаемых сечений приводятся ссылки на рис. 1.

бы описать виды родов *Cenosphaera* (семейство Liosphaeridae), *Dorysphaera* (семейство Dorysphaeridae), *Xiphosphaera, Xiphostylus* (семейство Stylosphaeridae), *Triposphaera* (семейство Triposphaeridae), *Staurosphaera, Staurostylus, Stylostaurus* (семейство Staurosphaeridae) и т. д.

Большинство групп (по 5—10 форм) одинаковых сечений отличались друг от друга теми или иными признаками и, следовательно, должны были быть выделены как самостоятельные виды. Вполне естественно возникает вопрос — не является ли разнообразие форм только кажущимся? Чтобы ответить на него, необходимо выделить раковины из породы. Но опыты по выделению радиолярий из твердых пород пока не дали желаемого результата. Применять при изучении радиолярий расшлифовку образца в нескольких взаимно-перпендикулярных направлениях весьма затруднительно ввиду трудоемкости данного процесса, особенно если принять во внимание размеры (0,2—0,3 *мм*) раковин.

Учитывая высокую симметричность раковин радиолярий и зная диаметр внешней сферы (измеряется в шлифах), длину игл, диаметр их в основании и толщину шлифа на модели, можно экспериментально установить, какие сечения имеют радиоляции того или иного семейства, рода, подотряда (рис. 1, 2). Как видно из рисунков 1 и 2, а также из опыта моделирования других не сферических групп, одинаковые сечения наблюдаются у радиолярий различных родов, семейств и подотрядов. Таким образом, при изучении данной фауны в шлифах, с одной стороны, наблюдается большое разнообразие сечений и, с другой стороны, как показывает опыт, одинаковые сечения имеют радиолярии различных родов и семейств.

Чтобы более или менее однозначно решить вопрос о принадлежности сечений радиолярий к определенному семейству или роду, необходимо знать какое вероятное число срезов от общего числа случайных сечений одной формы (удобнее в процентном отношении) могут иметь те или иные группы радиолярий.

Решить эту задачу можно несколькими способами: математическими расчетами наиболее простых вариантов, макетированием с вычислением процентного соотношения наблюдаемых срезов на модели, либо аналогичными расчетами соотношения вероятностей разных сечений на ЭВМ. Описание данных расчетов приводится ниже.

РАСЧЕТ ПРОСТЫХ ВАРИАНТОВ

Для простейших сфероидальных форм соотношение вероятностей типов сечений можно оценить путем простых вычислений.

Пусть радиус внешней сферы равен R, а толщина шлифа равна Δ. Тогда если средняя плоскость шлифа проходит на расстоянии Z от центра сфероида, то видимый в шлифе срез сфероида будет иметь диаметр D (рис. 3).

$$D = 2R \text{ при } 0 \leqslant Z \leqslant \frac{\Delta}{2}$$

$$D = 2R\sqrt{1 - \left(Z - \frac{\Delta}{2}\right)^2} \text{ при } \frac{\Delta}{2} \leqslant Z \leqslant R + \frac{\Delta}{2}$$

Средняя плоскость шлифа может с равной вероятностью проходить на любых расстояниях (Z) от центра сферы, но при $Z > R + \frac{\Delta}{2}$ сфероид не попадает в шлиф. На рис. 3б дана зависимость наблюдаемого в шлифе диаметра сферы от расстояния Z. Если задаться интервалом диаметров $D_2 \leqslant D \leqslant D_1$, то соответствующий им интервал $Z_1 \leqslant Z \leqslant Z_2$, отнесенный к величине $R + \frac{\Delta}{2}$ даст вероятность наблюдения в шлифе се-

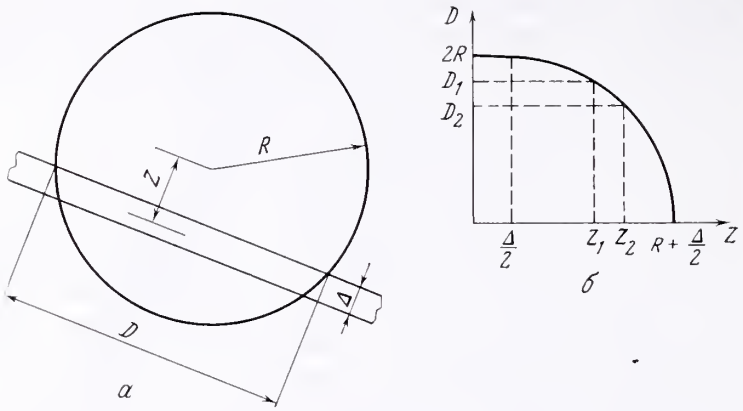


Рис. 3. *а* — схема сечения сфероида плоскостями шлифа; *б* — зависимость видимого в шлифе диаметра D от расстояния от центра сфероида до средней плоскости шлифа Z (Δ — толщина шлифа)

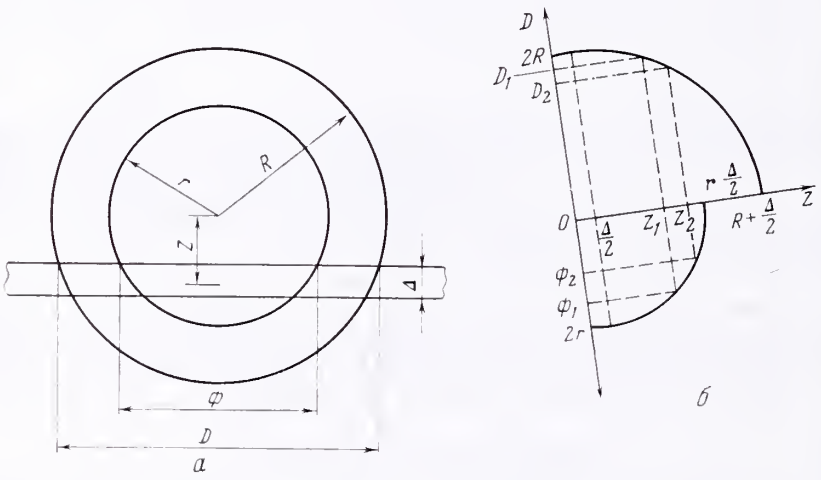


Рис. 4. *а* — схема сечения двойного сфероида плоскостями шлифа, *б* — зависимости видимых в шлифе диаметров большого D и малого ϕ от расстояния от центра сфероида до средней плоскости шлифа Z.

Таблица 1

Соотношение вероятностей сечений сфероида с $R = 1$ и толщиной шлифа Δ (в %). Видимый диаметр сфероида D.

Δ	$\frac{D}{2R}$				
	1—0,9	0,9—0,8	0,8—0,6	0,6—0,4	0,4—0
0,1	48,2	15,4	18,2	10,0	8,2
0,2	52,5	14,2	16,6	9,2	7,5
0,4	59,3	12,1	14,4	7,9	6,4
0,6	64,4	10,6	12,5	6,9	5,6

Таблица 2

Соотношение вероятностей сечений двойных сфероидов (радиус большого $R = 1$, радиус малого r) шлифом толщиной Δ (%). Видимые диаметры сфероидов $Д$ и ϕ.

$r = 0{,}8$

Δ	$D >$				
	0,9	0,86	0,6	0,43	0
	$\phi >$				
	0,64	0,48	0	0	0
0,1	50,6	15,2	15,2	9,5	9,5
0,2	52,8	14,5	14,5	9,1	9,1
0,4	56,6	13,4	13,4	8,3	8,3
0,6	60,0	12,3	12,3	7,7	7,7

$r = 0{,}5$

Δ	$D >$					
	0,9	0,9	0,86	0,6	0,43	0
	$\phi >$					
	0,4	0,3	0			
0,1	33,3	9,5	9,5	28,7	9,5	9,5
0,2	36,4	9,1	9,1	27,2	9,1	9,1
0,4	41,7	8,3	8,3	25,0	8,3	8,3
0,6	46,1	7,7	7,7	23,1	7,7	7,7

$r = 0{,}3$

Δ	$D >$					
	0,9	0,9	0,9	0,6	0,43	0
	$\phi >$					
	0,3—0,24	0,24—0,18	0,18—0			
0,1	21,9	5,7	5,7	47,7	9,5	9,5
0,2	25,4	5,5	5,5	45,4	9,5	9,1
0,4	31,7	5,0	5,0	41,7	8,8	8,8
0,6	36,9	4,6	38,5	7,7	7,7	7,7

чения сфероида с диаметром D, лежащем в интервале $D_2 \leqslant D \leqslant D_1$.

$$W(D_2 \leqslant D \leqslant D_1) = \frac{Z_2 - Z_1}{R + \frac{\Delta}{2}}$$

Пример такого расчета дан в табл. 1.

Совершенно аналогично решается задача о сечениях двойного сфероида (две концентрические сферы с радиусами R и r, рис. 4а, б). На рис. 4 даны зависимости наблюдаемых в шлифе малого диаметра ϕ и большого диаметра D от расстояния Z.

$$\begin{cases} \phi = 2r, & 0 \leqslant Z \leqslant \frac{\Delta}{2}; \\ \phi = 2r\sqrt{1 - \left(Z - \frac{\Delta}{2}\right)^2}, & 0 \leqslant Z \leqslant r + \frac{\Delta}{2}; \\ \phi = 0, & Z \geqslant r + \frac{\Delta}{2}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} D = 2R, & 0 \leqslant Z \leqslant \frac{\Delta}{2}; \\ D = 2R\sqrt{1 - \left(Z - \frac{\Delta}{2}\right)^2}, & \frac{\Delta}{2} \leqslant Z \leqslant R + \frac{\Delta}{2}; \\ D = 0 & Z \geqslant R + \frac{\Delta}{2}. \end{cases}$$

Таким образом, если средняя плоскость шлифа расположена в интервале $Z_1 \leqslant Z \leqslant Z_2$, то в шлифе будут видны концентрические окружности с диаметрами $\phi_2 \leqslant \phi \leqslant \phi_1$ и $D_2 \leqslant D \leqslant D_1$, а вероятность увидеть в шлифе именно такую картину равна:

$$W\begin{pmatrix} D_2 \leqslant D \leqslant D_1 \\ \phi_2 \leqslant \phi \leqslant \phi_1 \end{pmatrix} = \frac{Z_2 - Z_1}{R + \frac{\Delta}{2}}$$

В табл. 2 дано несколько примеров таких расчетов для разных соотношений диаметров сфер.

Существуют и другие формы, для которых подобные расчеты могут быть сделаны достаточно простыми средствами.

МАКЕТИРОВАНИЕ

Для определения типов сечений плоскостями шлифов сложных пространственных фигур, в том числе фигур неправильной формы, и для грубого определения вероятностей наблюдения в шлифах этих сечений был разработан следующий простой метод.

Если макет изучаемой фигуры частично опустить в жидкость, то будет хорошо видна форма сечения этой фигуры плоскостью поверхности жидкости. В шлифе видна та часть фигуры, которая находится между его верхней и нижней поверхностью, т. е. между двумя параллельными плоскостями, расстояние между которыми Δ равно толщине шлифа. Таким образом, для определения типа сечения изучаемой фигуры шлифом, толщина которого Δ сравнима с размерами фигуры R, достаточно дважды погрузить макет фигуры в жидкость так, чтобы разность уровней жидкости относительно фигуры (при ее неизменной ориентации) была бы равна взятой в масштабе толщине шлифа Δ.

Чтобы изучить разные варианты сечения фигуры шлифом, надо изменить ориентацию модели относительно уровня жидкости. Для этого был сделан следующий прибор (рис. 5).

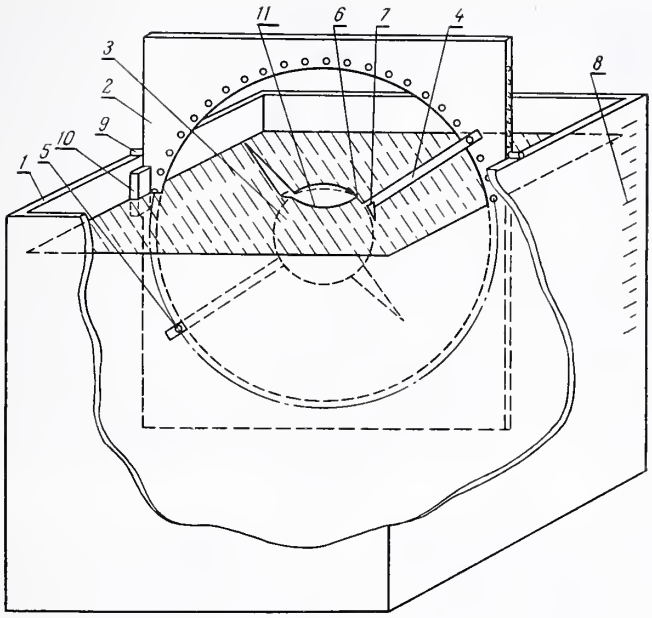


Рис. 5. Схема прибора

1 — сосуд с подкрашенной жидкостью; *2* — рамка с отверстиями; *3* — модель; *4* — ось; *5* — винт; *6* — угловая шкала; *7* — стрелка; *8* — шкала уровня; *9* — штифт; *10* — направляющая планка; *11* — линия пересечения поверхностей макета и жидкости

В сосуд с жидкостью вертикально погружается рамка (*2*). Модель изучаемой фигуры (*3*) одевается на ось (*4*), которая крепится к рамке. Ориентация модели относительно уровня жидкости производится:

1. Изменением уровня жидкости (Z) относительно модели (либо изменением уровня жидкости в сосуде, либо изменением глубины погружения рамки в сосуд). $0 \leqslant Z \leqslant R_{\max} + \Delta/2$; $R_{\max}$ равно расстоянию от центра оси до наиболее удаленной точки модели.

2. Изменением положения оси относительно рамки (для этого в рамке сделаны отверстия под винты (*5*) для крепления оси с шагом 5°). $0 \leqslant \varphi \leqslant \pi$

φ — угол поворота оси модели относительно рамки.

3. Изменением положения модели относительно оси 4. Для этого с моделью жестко связана угловая шкала (*6*), на оси есть стрелка (*7*), и модель можно закреплять в любом угловом положении (θ). $0 \leqslant \theta \leqslant 2\pi$

Если произвести определение видов сечений макета плоскостями уровней жидкости при серии случайных значений координат (Z_i, φ_i, θ_i; $s = 1, 2 \ldots N$), то число наблюденных сечений определенного типа η_κ, отнесенное к полному числу ориентаций модели, даст нам приближенное значение вероятности наблюдения в шлифе сечения данного типа $W = \frac{\eta_k}{N}$. Среднеквадратичный разброс наблюдаемой величины (дисперсия) может быть оценен, как $\sigma(\eta_\kappa) = \sqrt{\eta_\kappa}$. Дисперсия вероятности наблюдения данного типа сечения будет равна $\sigma(W_\kappa) = \frac{\sqrt{\eta_K}}{N}$. Для приближенной оценки соотношений вероятностей различных типов сечений данной модели достаточно сделать несколько сотен подобных измерений. Выбор случайных значений координат можно заменить на равномерно распределенные в допустимых интервалах значения координат. Однако в этом случае есть вероятность исказить результаты измерений специфическим выбором координат.

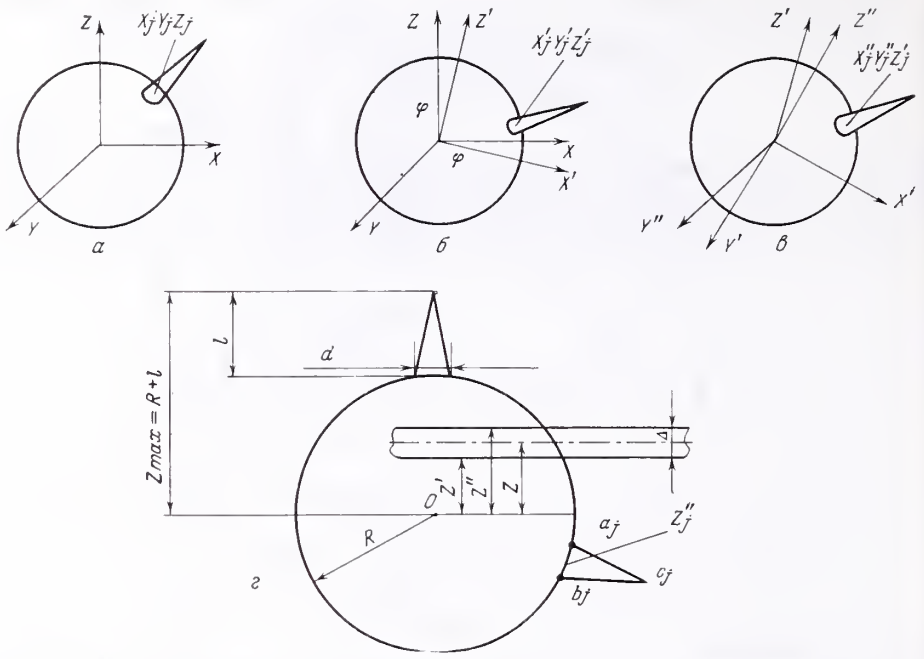


Рис. 6. Схема вращения фигуры и координат характерных точек иглы

а — схема фигуры до вращения; *б* — схема фигуры после первого поворота (вокруг оси $Y \equiv Y'$) *в* — схема фигуры после второго поворота (вокруг оси $X^{I} \equiv X^{II}$); *г* — схема плоскостей сечения фигуры и характерных точек иглы. Для простоты на рисунке изображена одна игла

Расчеты на ЭВМ

Получение надежных результатов (соотношений вероятностей сечений) путем макетирования даже для одной конкретной формы весьма кропотливая работа. Поэтому была разработана программа для ЭВМ «Шар», позволяющая проделать методом Монте-Карло вычисления, аналогичные описанному выше макетированию, надежно и быстро для широкого класса изучаемых объектов (сфероиды с числом главных игл не более 32, в предположении, что все главные иглы имеют одинаковую конусную форму с длиной l и диаметром основания d, что оси всех игл проходят через центр главного сфероида, причем его радиус равен R, а толщина шлифа равна Δ). Программа была создана и отлажена для ЭВМ М-20 (БЭСМ—4) с «Библиотекой стандартных программ Б-61». Входными данными к программе являются, кроме перечисленных (R, l, d, Δ), число игл η_u, координаты центров оснований каждой из игл на сфере единичного радиуса (X_j, Y_j, Z_j) при $1 \leqslant j \leqslant \eta_i$). Для того,

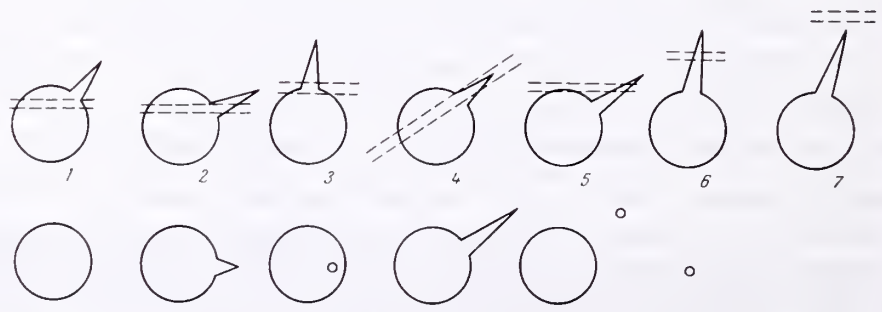


Рис. 7. Типы пересечения шлифа с главным сфероидом и одной иглой и соответствующие виды в шлифе

чтобы вероятности наблюдения определенных типов сечений были напечатаны в определенной последовательности, надо задать полное число возможных типов сечений N_K и расположенные в той же последовательности значения эталонов — констант, условно соответствующих определенным типам сечений. Вообще этого можно и не делать.

Рассмотрим кратко алгоритм работы программы «Шар». Трижды обратившись к стандартной программе нахождения случайной величины l ($0 \leqslant l \leqslant 1$) и умножив каждое из полученных значений на максимальное значение соответствующей координаты $Z_{max} = \Delta/2 + R + l$, $\varphi_{max} = \pi$, $\theta_{max} = 2\pi$) получим первую ориентацию фигуры (Z_1, φ_1, θ_1). Пусть плоскости шлифа проходят горизонтально с координатами $Z' = Z + \Delta/2$ и $Z'' = Z - \Delta/2$. По отношению к каждой из игл изучаемой фигуры определяем:

1. Координаты центров основания X_j'', Y_j'', Z_j'' после поворота фигуры на углы φ_1 и θ_1 (см. рис. 6а, б, в).

2. Вертикальные координаты трех характерных точек иглы: верхней a_j и нижней b_j точек основания и вершины c_j иглы (рис. 5 г).

Путем сравнений между собой величин Z', Z'', R, a_j, b_j, c_j находим тип

Таблица 3

Расчетные значения вероятностей типов сечений для шестиигольных форм с параметрами $R = 1$, $l = 1{,}24$, $d = 0{,}24$, $\Delta = 0{,}38$ при значениях $N = 100$, 2000, 15000 и при фиксированных углах ($N = 36000$). Типы сечений K на рис. 7.

K	100		2000		15000		36000
	W_K	σ_K	W_K	σ_K	W_K	σ_K	W_K
1	4,4	2,2	4,0	0,5	4,1	0,2	4,1
2	9,9	3,3	12,1	0,8	12,4	0,3	12,1
3	2,2	1,6	1,9	0,3	1,8	0,1	1,9
4	8,8	3,1	10,1	0,7	9,5	0,3	9,8
5	4,4	2,2	3,7	0,4	4,6	0,2	4,9
6	4,4	2,2	1,4	0,3	1,6	0,1	1,9
7	5,4	2,5	2,6	0,4	2,5	0,1	2,7
8	1,1	1,1	1,7	0,3	1,6	0,1	1,8
9	2,2	1,6	0,6	0,2	0,5	0,05	0,5
10	0	0,5	0	0,1	0,05	0,01	0,01
11	1,1	1,1	0,3	0,1	0,3	0,05	0,5
12	0	0,5	0,4	0,1	0,3	0,05	0,3
13	2,2	1,6	0,8	0,2	0,8	0,1	0,9
14	0	0,5	0,4	0,1	0,3	0,05	0,3
15	0	0,5	0,5	0,2	0,3	0,05	0,2
16	7,7	2,9	6,5	0,6	6,5	0,2	6,7
17	1,1	1,1	0,2	0,1	0,2	0,05	0,3
18	0	0,5	1,9	0,3	1,9	0,1	1,8
19	0	0,5	0	0,1	0	0,05	0
20	21,1	1,1	2,2	0,3	2,4	0,1	2,2
21	0	0,5	0	0,1	0,02	0,05	0,02
22	0	0,5	0	0,1	0	0,05	0
23	1,1	1,1	1,9	0,3	1,7	0,1	1,8
24	6,6	2,7	3,0	0,4	3,0	0,1	3,3
25	1,1	1,1	1,0	0,2	1,1	0,1	1,1
26	30,7	5,8	36,6	1,3	36,3	0,5	34,8
27	4,4	2,2	6,1	0,6	5,8	0,2	5,8
28	0	0,5	0,2	0,1	0,25	0,05	0,3

Вероятность типов сечений некоторых радиолярий

K	$R=1$	Две иглы								Четыре иглы			
	l d Δ N	0,5 0,1 0,2 1128	1,0 0,1 0,2 931	2,0 0,1 0,2 782	4,0 0,1 0,2 683	1,0 0,2 0,2 931	1,0 0,24 0,2 931	1,0 0,2 0,4 931	1,0 0,2 0,6 1078	0,5 0,1 0,2 1246	1,0 0,1 0,2 1188	2,0 0,1 0,2 1158	4,0 0,1 0,2 1141
1		63,5	50,3	34,9	19,4	47,6	42,7	40,8	35,0	32,0	21,2	12,7	7,4
2		15,5	16,1	14,4	10,8	19,1	25,2	22,3	24,9	24,9	18,3	12,7	6,0
3		4,2	2,2	0,9	0,3	2,5	3,4	6,0	10,5	5,9	3,0	1,4	0,2
4		0,4	0,4	0,6	0,2	1,4	3,2	1,7	1,8	1,9	2,3	1,5	1,4
5		1,0	1,0	0,2	0,3	1,3	2,3	2,3	3,4	1,8	1,2	0,5	0,4
6		0,4	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3	1,5	2,8	0,9	0,5	0,3	0,1
7										0,1	0,1	0	0
8										0,1	0,2	0	0
9										0	0	0	0
10										0	0	0	0
11													
12													
13													
14													
15													
16										3,0	4,3	3,8	3,0
17										0,1	0	0	0
18										0	0,2	0,1	0,1
19										0	0	0	0
20										0,3	0,2	0,3	0,4
21										0	0	0	0
22										0,1	0	0	0
23		9,5	16,2	16,3	14,2	14,4	9,3	12,2	10,0	13,2	12,4	6,3	4,7
24										1,1	3,7	6,0	3,1
25										0,1	0,2	0,3	0,4
26		5,4	13,4	32,2	54,6	13,4	13,2	13,2	11,7	14,4	31,9	50,9	61,9
27										0	0,3	3,4	10,9
28										0	0	0	10,9

пересечения шлифа с данной иглой и главным сфероидом. Все возможные типы таких пересечений представлены на рис. 7. Каждому из типов пересечений соответствует своя константа, которую прибавляем к определенной ячейке. Из программы следует, что типы пересечений № 2 и 3 эквивалентны (в шлифе игла видна). Когда мы переберем таким способом все иглы, в этой ячейке накопится сумма констант, условно соответствующая определенному типу сечения, т. е. равная соответствующему эталону. Путем сравнения найдем, какому именно номеру K эталона соответствует полученное при первой ориентации сечение, и в ячейку с номером $Я_0 + K$ из массива ответов прибавим 1.

Если число главных игл не превышает шести, то программа различает 28 разных возможных типов сечений. Они представлены на рис. 2.

Таким способом перебираем N ориентаций фигуры относительно шлифа. В результате получим массив ответов η_K. Далее вычисляем массив дисперсий σ (η_K, массив вероятностей наблюдений данных типов сечений W и массив соответствующих дисперсий σ (W_K), причем нормировка ведется на сумму ориентаций фигуры, при которых было пересечение шлифом фигуры.

В табл. 3 представлены результаты таких расчетов для конкретной

Таблица 4

Четыре иглы					Шесть игл								
8,0 0,1 0,2 126	1,0 0,2 0,2 1188	1,0 0,4 0,2 1188	1,0 0,2 0,4 1266	1,0 0,2 0,6 1328	0,5 0,1 0,2 1853	1,0 0,1 0,2 1439	2,0 0,1 0,2 1412	4,0 0,1 0,2 1386	8,0 0,1 0,2 1377	1,0 0,1 0,2 1439	1,0 0,4 0,2 1439	1,0 0,2 0,4 1506	1,0 0,2 0,6 1546
4,4	18,1	12,2	9,3	4,2	21,4	14,1	6,5	2,7	1,4	11,2	7,8	5,0	2,4
2,6	21,7	28,9	24,8	25,3	21,3	14,4	9,6	4,0	2,0	15,6	15,4	14,1	12,6
0,1	3,3	2,6	4,3	5,0	6,1	1,8	0,5	0,3	0,1	1,6	1,6	3,0	1,7
0,8	4,2	8,6	5,7	4,7	5,7	4,4	3,8	3,1	1,7	7,0	11,9	8,4	7,1
0,2	1,8	4,0	4,8	9,7	2,5	1,5	0,6	0,4	0	2,6	4,8	6,4	8,5
0	0,5	0,5	2,0	3,5	3,2	0,8	0,2	0	0	0,8	11,1	2,5	3,9
0	0,1	0,5	0,2	0,5	0,5	0,3	0,3	0,2	0	0,8	3,2	1,9	2,1
0	0,2	0,8	0,8	1,9	0,3	0,3	0,1	0,1	0	0,3	0,7	1,8	5,8
0	0	0,1	0,4	1,3	0,2	0,1	0,1	0	0	0,1	0,1	0,5	2,1
0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1
					0,3	0	0,1	0	0	0,1	0,1	0,3	0,6
					0	0,1	0	0	0	0,1	0,6	0,2	0,2
					0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,4	0,6	0,7	1,2
					0	0	0,1	0	0	0	0	0,3	0,9
					0,1	0,1	0,1	0	0	0,1	0,1	0,4	0,8
2,5	4,5	3,5	4,9	3,8	5,4	6,7	5,4	4,0	2,0	6,4	4,9	7,3	6,7
0	0	0	0	1,0	6,7	0,1	0,1	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1
0,4	0,1	0	0,1	0	0,6	1,2	1,7	2,0	2,0	1,0	0,9	1,2	2,1
0,1	0	0	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
0,2	0,3	0	0	0	0,7	1,0	0,8	0,8	0,6	1,4	1,1	1,6	1,2
0	0,1	0	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1,2
0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,4	9,8	6,0	8,1	7,4	9,0	6,5	4,8	2,7	1,5	5,0	1,9	2,3	1,4
2,8	3,1	2,2	3,5	2,6	3,2	5,5	4,5	3,4	2,5	4,7	2,8	3,7	2,7
0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,9	1,6	0,8	1,4	0,7	0,3	0,6	0,5
7,1	31,9	31,9	30,9	28,4	18,8	36,3	45,4	50,6	52,6	36,3	36,3	33,5	30,6
5,5	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3	3,3	12,4	19,5	22,6	3,3	3,3	3,9	3,3
0,4	0	0	0	0	0	0,1	1,3	5,2	9,5	0,1	0,1	0	0

ecтиигольной формы при нескольких значениях чисел ориентации. Там же ны результаты аналогичного расчета для случая, когда координаты ориентаций не выбирались случайным способом, а брались из жесткой последовательности равномерно распределенных в допустимых интервалах значений.

колонках приведены вероятности в процентах наблюдения в шлифе чения с номером K (см. рис. 2). В колонках приведены дисперсии соответвующих вероятностей (те же обозначения сохраняются в табл. 4 и 5). з табл. 3 видно, что результаты, полученные разными способами, не противоречат один другому. Время расчета одного варианта при $N = 1500$ составляет вместе с печатью ответов около 2,5 минут. Из табл. 3 видно,что получаемая при этом точность практически достаточна.

Стандартный петрографический шлиф имеет обычно толщину около 30 *мк*. оэтому можно считать, что величина $\Delta = \text{const}$. Для удобства составления ограммы постоянной была выбрана величина $R = 1$, а остальные величины l, d, Δ приводятся в соответствующем масштабе.

Пределы изменений величин R, l, Δ были оценены из результатов прямых мерений радиолярий в шлифах, взятых из ордовикских отложений Центльного Казахстана. Было измерено при помощи окулярмикрометра около

400 сечений радиолярий. Оказалось, что при $\Delta = 25$—32 *мк*, пределы изменений параметров равны 54 *мк* $\leqslant R \leqslant 108$ *мк*, $0 \leqslant l \leqslant 400$ *мк*, 10 *мк* $\leqslant d \leqslant 25$ *мк*. Соответствующие приведенные значения $0 \leqslant l \leqslant 8$, $0{,}1 \leqslant d \leqslant 0{,}4$ $0{,}2 \leqslant \Delta \leqslant 0{,}6$.

В табл. 4 частично приведены результаты (в процентах) таких расчетов двух-, четырех- и шестиигольчатых форм при разных соотношениях параметров. Для краткости соответствующие значения дисперсий опущены, однако их легко можно получить, используя числа ориентаций, приведенные для каждого случая.

По программе, аналогично описанной выше, возможно также рассматривать сфероиды с неравными иглами. Путем незначительных переделок возможно также добиться большей детализации типов сечений. Например, длина видимой в шлифе иглы сейчас различается в программе по принципу — видна игла полностью или не полностью, т. е. попадет ли в шлиф, кроме основания, вершина иглы (см. рис. 7). Возможно ввести и другие критерии длинной или короткой иглы. Например, длина иглы, видимая в шлифе, больше диаметра основания иглы в два раза, или больше 0,2 радиуса главной сферы, и т. д. Кроме того, возможно детализировать все перечисленные типы сечений еще, по-видимому, в шлифе радиуса главного сфероида. Однако число типов сечений становится в этом случае очень большим. В табл. 5 приведен пример расчета с детализацией, по-видимому, радиуса сфероида.

Таблица 5

Вероятность типов сечений шестиигольной формы с параметрами $R = 1$, $l = 1{,}24$, $d = 0{,}24$, $\Delta = 0{,}38$ с детализацией главного сфероида при $N = 6000$ (тип сечений K, см. рис. 2).

K	D				K	D			
	1,0—0,8	0,8—0,6	0,6—0,3	0,3—0		1,0—0,8	0,8—0,6	0,6—0,3	0,3—0
1	4,0	0,02	0	0	15	0,3	0	0	0
2	5,4	3,1	3,2	0,7	16	1,7	3,4	1,5	0
3	1,8	0	0	0	17	0,2	0	0	0
4	6,0	1,1	0	0	18	0,3	1,2	0,1	0
5	5,1	0	0	0	19	0	0	0	0
6	1,5	0	0	0	20	1,7	0,5	0	0
7	2,6	0,05	0	0	21	0	0	0	0
8	1,6	0	0	0	22	0	0	0	0
9	0,4	0	0	0	23	1,2	0	0,1	0,3
10	0	0	0	0	24	0,2	0,02	1,9	1,0
11	0,5	0	0	0	25	0	0,2	0,7	0,1
12	0,3	0	0	0	26	36,9			
13	0,7	0	0	0	27	5,4			
14	0,4	0	0	0	28	0,3			

Расчет на ЭВМ позволяет по соотношению вероятностей наблюдаемых типов сечений (W'_k) определить соотношения размеров (R, l, d, Δ) фигуры данной симметрии, наблюдение которой в шлифах даст соотношение вероятностей типов сечений, близкое к расчетному. Для этого надо минимизировать величину

$$f \sum_{K=1}^{n_{\text{эт}}} \left(\frac{W_k - W'_k}{\sigma(W_K)} \right)^2 = f(R, l, d, \Delta)$$

Здесь величины R, l, d, Δ играют роль параметров, при которых путе

обращения к программе «Шар» можно вычислить соответствующие массивы W_K и σW_K), а затем и величину f.

Была использована стандартная программа поиска минимума функции многих переменных «Поиск». Каждое обращение к программе «Шар» производилось при $N = 500$. В качестве W_K были взяты расчеты шестнигольной формы с параметрами $R = 1$, $i = 1$, $d = 0{,}1$, $\Delta = 0{,}2$ (см. табл. 4). Начальное приближение параметров было $R = 1$, $l = 0{,}92$ $d = 0{,}1$, $\Delta = 0{,}2$. За три минуты (4 обращения к программе «Шар») был получен ответ: $R = 1$, $l = 0{,}98$, $\Delta = 0{,}2$.

При рассмотрении табл. 4 можно сделать следующие выводы:

1. Каждый род (семейство) радиолярий характеризуется своим соотношением вероятностей типов сечений. Если, например, наблюдения радиолярий в шлифах дали следующие соотношения (в %) вероятных типов сечений: 1—63,5; 2—15,5; 3—4,2; 5—1,0; 6—0,4; 23—9,5; 26—5,4, то можно утверждать, что в породе в основном присутствуют радиолярии семейства Stylosphaeridae и соотношением параметров $R : l : d : \Delta = 1 : 0{,}5 : 0{,}1 : 0{,}2 = 150$ *мк* : 75 *мк* : 15 *мк* : 30 *мк*., т. е. с диаметром внешней сферы равным 300 *мк*, длиной главных игл 75 *мк* и диаметром их в основании 15 *мк* (1 — условно = 150 *мк*).

2. Чем меньше различия в наблюдаемых сечениях радиолярий, тем большую статистику шлифов надо набрать, чтобы оценить эти различия. Распределения вероятностей, приведенные в табл. 4, становятся различными при числе наблюдаемых сечений порядка 300, так как при меньшем числе измерений вероятность ошибок возрастает.

3. Так как толщина шлифа имеет относительно постоянную величину, то радиолярии с одинаковой формой (R, l, d), но с разными размерами, т. е. с различными отношениями Δ/R, обладают разными соотношениями вероятностей типов сечений.

4. Значительная доля сечений радиолярий не содержит срезов главного сфероида. Правильное наблюдение таких сечений затруднительно, но и очень желательно для определения типа радиолярий.

5. Естественно, что теоретические расчеты вероятностей сечений будут тем ближе к вычисляемым по шлифам, чем лучше сохранность материала. При этом изучение радиолярий с размерами, соответствующими алевролитовой фракции и меньшими, будет давать значительно лучший эффект, чем изучение крупных экземпляров.

6. Если доля поврежденных радиолярий не превышает 20%, то можно ожидать не более чем 2% искажений в спектре соотношений вероятностей.

На основании изложенных выше статистических закономерностей была предпринята попытка установить состав радиолярий из отложений нижнего — среднего ордовика гор Тектурмас, о которых упоминалось ранее. Для этого процентный состав наблюдаемых сечений сравнивался с результатами расчетов вероятностей сечений радиолярий с одной, двумя, четырьмя и шестью одинаковыми главными иглами. Так как при наблюдении в шлифе трудно установить сохранилась ли игла полностью, то при выделении типов сечений не делалось различий между длинной и короткой иглами (рис. 2 — *2, 3, 4*). Соответствующие вероятности наблюдения таких сечений легко получить из табл. 4. Наблюдаемое соотношение сечений радиолярий в шлифах (см, табл. 6) отличается от расчетных данных. Сечения типов *7—10, 11—15, 18—19, 20—22* встречаются относительно часто, что приводит к выводу о присутствии в данных отложениях радиолярий с числом главных игл шесть, и возможно, более. Это значит, что в ордовикскую эпоху уже существовали радиолярии семейства Cubosphaeridae, известные ранее только из девонских отложений.

Большая часть сечений приходится на следующие типы *1, 2 + 3, 4 + 5 + 6, 23*. По соотношению их вероятностей и данным таблиц мож-

но предположить, что значительная доля всех радиолярий приходится на двухигольные формы, т. е. радиолярий семейства Stylosphaeridae с небольшой длиной иглы ($l \leqslant 1$). Аналогичным путем можно прийти к выводу, что радиолярии с большим числом игл имеют сравнительно небольшую длину ($l \leqslant 1$) их. Кроме того, представилось возможным выяснить, что имеются формы с деформированным скелетом, некоторые экземпляры налегают друг на друга, хотя визуально их можно принять за одну форму, а также установить, что некоторые радиолярии имели две сферические оболочки (типа Carpoaphaera, Stylosphaera).

Таблица 6

Сравнение вероятностей наблюдаемых сечений в шлифе с расчетными данными

№ типа сечения K	Вероятности наблюдения, %		
	сечения в шлифах	расчетные для 6 игл	расчетные для 2 игл
1	41,2	27,0	67,2
2+3	30,3	33,7	20,8
4+5+6	9,9	12,8	1,9
7+8+9+10	1,3	1,2	
11+12+13+14+15	0,8	0,9	
16+17	3,3	7,3	
18+19	0,8	1,0	
20+21+22	1,2	0,7	
23	5,8	11,0	1,0
24	3,8	4,1	
25	1,0	0,2	

Обычно от применения математико-статистических методов в палеонтологических исследованиях ожидают однозначных решений, которые могут незамедлительно ответить на все спорные и трудно разрешимые вопросы. В этой работе, которая представляет только начальную стадию применения статистики в изучении радиолярий, рассмотрены возможные решения и те трудности, которые встречаются при определении радиолярий в шлифах. Применение подобных вычислений является весьма трудоемким, но в ряде случаев, особенно при изучении новых местонахождений, это, с одной стороны, удержит от поспешного описания новых таксонов, а с другой — придаст больше уверенности исследователям. Конечно, не имеет смысла использовать довольно сложные расчеты, если в породах встречаются относительно простые формы без внешних главных игл, конусовидные и другие, когда общая форма раковин может быть легко восстановлена по коррелятивным признакам.

Более целесообразно на данном этапе исследования древних радиоляриевых фаун описывать и изображать как можно полнее весь комплекс радиолярий, встречающийся в данных отложениях, не выделяя виды и роды по единичным, пусть специфичным, сечениям. Если на основании большого числа измерений наблюдается определенное соотношение вероятностей типов сечений и для них имеется несколько характерных срезов, то в этом случае мы можем с большей уверенностью выделять виды, относя их к определенным родам и семействам.

В заключение авторы выражают свою искреннюю благодарность А. Ю. Розанову (ГИН АН СССР) и В. Ф. Турову (ИТЭФ), принимавшим участие в подготовке данной работы.

ЛИТЕРАТУРА

Библиотека стандартных программ Б-61. Описание и инструкция. 1961, Препринт ИТЭФ.
Жамойда А. И. 1960. Методика изучения палеозойских и мезозойских радиолярий в шлифах.— Труды I семинара по микрофауне.
Поиск. Описание и инструкция. 1966. Препринт ИТЭФ.
Стрелков А. А., Хабаков А. В., Липман Р. Х. 1959. Радиолярии. В кн.: Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие. Изд-во АН СССР.
Чедия Д. М. 1959. Обзор систематики радиолярий (Пособие для изучения ископаемых радиолярий). Сталинабад.
Haeckel E. 1887. Report on the Radioloria by H. M. S. «Challenger» during the years 1873—1876, Rept. Sei. Res. Voyage «Challenger». Edinburgh. Zool., 8, pt 1.

ОБЪЯСНЕНИЯ
К ТАБЛИЦАМ

К статье О. И. БОГУШ

Таблица I

Фиг. 1. Осевое сечение раковины *Hemigordius* с известковой фарфоровидной стенкой. Донбасс, Донецко-Макеевский район, скв. 3958, глуб. 1250,4 *м*; московский ярус, известняк M_{10}. ИГиГ СО АН экз. № 416/1, × 95.

Фиг. 2. Осевое сечение раковины *Hemigordius* с фарфоровидной стенкой; в последнем обороте видно зачаточное замещение кальцита кварцем. Донбасс, Горловская площадь, поле шахты им. Румянцева, скв. 166-ц, глуб. 1070—1071,2 *м*; московский ярус, известняк N_1. ИГиГ СО АН, экз. 416/2^а, ×100.

Фиг. 3. Частично замещенная кварцем раковина *Hemigordius discoideus* Brazhn. et Pot., крупные зерна кварца (светлая кайма) развиваются с внешней стороны раковины и со стороны внутренней полости. Местонахождение и возраст те же. ИГиГ СО АН, экз. № 416/2^б, ×90.

Фиг. 4. Частично перекристаллизованная известковая раковина *Hemigordius*, Западный склон Урала, карьер у разъезда Чикали, Сылвинский биогерм; верхняя часть артинского яруса. ИГиГ СО АН, экз. № 416/3, ×250.

Фиг. 5. Полностью замещенная кварцем раковина *Hemigordius*, рядом часть парааксиального сечения озавайнеллиды с темной известковой микрогранулярной стенкой. Средняя Азия, хр. Каратау — Ферганский; гжельский ярус, дастарский горизонт. ИГиГ СО АН, экз. № 416/4, ×270.

Фиг. 6. Частично замещенная кварцем перекристаллизованная раковина *Hemigordius*. Северный Хараулах, правобережье р. Лены выше устья р. Чинкэ; нижняя пермь, верхоянская свита. ИГиГ СО АН, экз. № 416/5, ×180.

Таблица II

Фиг. 1. Известковая фарфоровидная (*а*), частично ожелезненная (*б*) стенка *Tolypammina* sp. Донбасс, Центральный район, скв. 6958, глуб. 207,6 *м*; гжельский ярус, известняк P_3. ИГиГ СО АН, экз. № 416/7, ×260.

Фиг. 2. Замещенная кварцем, частично перекристаллизованная раковина *Calcitornella glomospiroides* (Bogush et Juferev). Хр. Сетте-Дабан, р. Кемюс-Юрях, экачанская свита. ИГиГ СО АН, экз. № 239/88, ×70.

Фиг. 3. Перекристаллизованная известковая стенка *Tolypammina confusa* (Gall. et Harlt.) Хр. Сетте-Дабан, р. Кемюс-Юрях, экачанская свита. ИГиГ СО АН, экз. № 239/90, ×120.

Фиг. 4. Известковая фарфоровидная стенка *Trepeilopsis* sp. Донбасс, Донецко-Макеевский район, скв. 3925, глуб. 799,35 *м*; московский ярус, известняк M_5. ИГиГ СО АН, экз. № 416/8, ×600.

Фиг. 5. Замещенная кварцем, полностью перекристаллизованная раковина *Trepeilopsis grandis* (Cushm. et Waters). Северный Хараулах, правый берег Быковской протоки; башкирский ярус, верхи тиксинской свиты. ИГиГ СО АН, экз. № 239/95, ×70.

Фиг. 6. Выделенная из породы, замещенная кварцем раковина *Trepeilopsis*. Местонахождение и возраст те же. ИГиГ СО АН, экз. № 239/98, ×60.

Фиг. 7. Часть раковины *Tolypammina confusa* (Gall. et Harlt.), замещенная крупными зернами-кристаллами кварца. Колымский массив, р. Поповка, пермь. ИГиГ СО АН, экз. № 416/9, ×60.

Фиг. 8. То же (деталь). Николи скрещены. Хорошо видна мозаичная структура кварца, ×120.

К статье Р. А. ГАНЕЛИНОЙ, Л. П. ГРОЗДИЛОВОЙ, Н. С. ЛЕБЕДЕВОЙ, М. И. СОСНИНОЙ

Таблица I

Фиг. 1. *Eoendothyra bella* (N. Tchernysheva)

Нецентрированное осевое сечение, ×70; фаменский ярус, зона Eoendothyra; Горная Башкирия

Фиг 2. *Eoendothyra communis* (Rauser)

Осевое сечение, ×90: фаменский ярус, зона Eoendothyra; Горная Башкирия

Фиг. 3. *Quasiendothyra kobeitusana* (Rauser)

Оригинал из работы Н. Е. Бражниковой и Л. Ф. Ростовцевой (1966), табл. XIII, фиг. 3); осевое сечение, × 90: зона $C_1^{\prime}a_2$; Донбасс.

Фиг. 4. *Klubovella* sp.

Продольное сечение, ×66; турне, лытвинский горизонт, зона Quasiendothyra; Горная Башкирия;

Фиг. 5. *Klubovella* ex gr. *konensis* (Lebedeva)

Оригинал из работы Е. А. Рейтлингер (1961, табл. IV, фиг. 5); продольное сечение, ×75 турне, зона Quasiendothyra; Куйбышевская область

Фиг. 6. *Chernyshinella disputabilis* Dain forma *primitiva* Brazhnikova

Поперечное сечение, ×100: турне, лытвинский горизонт, зона Quasiendothyra; Горная Башкирия

Фиг. 7. *Chernyshinella glomiformis* (Lipina)

Оригинал из работы О. А. Липиной (1955, табл. V, фиг. 4); поперечное сечение, ×70; турне, черепетский горизонт, зона Chernyshinella, Голюшурма

Фиг. 8. *Birectochernyshinella mirabilis* (Lipina)

Оригинал из работы О. А. Липиной (1948, табл. XX, фиг. 10); поперечное сечение, ×75: турне, черепетский горизонт, зона Chernyshinella; Подмосковный бассейн

Фиг. 9. *Birectochernyshinella tschernyshinensis* (Lipina)

Продольное сечение, × 75; турне, кизеловский горизонт, зона Spinoendothyra; Северный Урал

Фиг. 10, 11. *Glomospiranella rara* Lipina

Оригиналы из работы О. А. Липиной (1965, табл. XII, фиг. 10,— 11); *10* — осевое сечение, ×70; турне, зона Quasiendothyra; Горная Башкирия: *11* — поперечное сечение, ×70; турне, зона Quasiendothyra; Поволжье

Таблица II

Фиг. 1. *Mstinia* sp.

Поперечное сечение, ×53; внзе, косьвинский горизонт; Горная Башкирия

Фиг. 2. *Forschia mikhailovi* Dain

Оригинал из работы А. В. Дуркиной (1959, табл. 1, фиг. 23); поперечное сечение, ×57; внзе, Михайловский горизонт; Тимано-Печорская провинция

Фиг. 3. *Forschiella prisca* Mikhailov

Оригинал из работы Р. А. Ганелиной (1956, табл. II, фиг. 9); продольное сечение, ×59; внзе, веневский горизонт, Подмосковный бассейн

Фиг. 4. *Pseudolituotubella multicamerata* Vdovenko

Оригинал из работы М. В. Вдовенко (1967, табл. X, фиг. 1); продольное сечение, ×65; визе, $C_1^v a$; Днепровско-Донецкая впадина

Фиг. 5. *Lituotubella glomospiroides* var. *magna* Rauser

Оригинал из работы А. В. Дуркиной (1959, табл. IV, фиг. 1); продольное сечение, ×51; визе, алексинский горизонт; Тимано-Печорская провинция

Фиг. 6. *Haplophragmella* sp.

Продольное сечение, ×50; визе; Восточный склон Урала

Таблица III

Фиг. 1, 2. *Nipponitella explicata* Hanzawa

Оригиналы из работы Ханзава (Hanzawa, 1938); продольное сечение; ×10; серия Sakamotozawa; Северо-восточная Япония

Фиг. 3. *Ozawainella rhomboidalis* Putrja

Осевое сечение, ×73; московский ярус, каширский горизонт; Северный Урал

Фиг. 4. *Reichelina pseudosimplex* Sosnina

Продольное сечение, ×70; верхняя пермь, зона Metadoliolina lepida; Южное Приморье, гора Сестра

Фиг. 5. *Parareichelina rhomboidea* Sosnina

Поперечное сечение, ×70; верхняя пермь, зона Metadoliolina lepida, Южное Приморье

Фиг. 6. *Parareichelina mira* Sosnina

Продольное сечение, × 70;верхняя пермь, зона Metadoliolina lepida; Южное Приморье

Фиг. 7, 8. *Sichotonella discoidea* Sosnina

7 — осевое сечение, ×37; *8* — поперечно-нецентрированное сечение, ×37; верхняя пермь, зона Metadoliolina lepida; Южное Приморье

Фиг. 9. *Boultonia willsi* Lee

Оригинал из работы Скиннера и Вильде (Skinner, Wilde, табл. 42, фиг. 11); осевое сечение, ×40; трокгофельский известняк; Австрия

Фиг. 10. *Codonofusiella extensa* Skinner et Wilde

Осевое сечение, ×50; верхняя пермь, зона Metadoliolina lepida; Южное Приморье, д. Екатериновка

Таблица IV

Фиг. 1. *Codonofusiella extensa* Skinner et Wilde

Поперечное сечение, ×50; верхняя пермь, зона Metadoliolina lepida; Южное Приморье, д. Екатериновка

Фиг. 2. *Lantschichites maslennikovi* Toumanskaya

Осевое сечение, ×25; верхняя пермь, зона Metadoliolina lepida; Южное Приморье

Фиг. 3. *Lantschichites elegans* Sosnina

Продольное сечение, × 35; верхняя пермь, зона Metadoliolina lepida; Южное Приморье

Фиг. 4, 5. *Paradoxiella pratti* Skinner et Wilde

Оригинал из работы Скиннера и Вильде (Skinner, Wilde, табл. 92, фиг. 3,9); продольное сечение, ×30; формация Бел Каньон, Гвадалупские горы. Верхняя пермь; Техас

Фиг. 6. *Kahlerina ussurica* (Sosnina)

Продольное сечение, × 25, верхняя пермь, зона Metadoliolina lepida; Южное Приморье р. Жиненгоу

Фиг. 7, 8. *Pseudokahlerina discoidalis* Sosnina

7 — осевое нецентрированное сечение, *8* — поперечное сечение, ×35; верхняя пермь, зона Metadoliolina lepida; Южное Приморье

К статье М. В. ВДОВЕНКО

Таблица I

Во всех случаях увеличение 70

Фиг. 1—3. *Planoendothyra ? parachomatica* (Lebedeva) *posterior* subsp. nov.

Донбасс; *1* — голотип № 01650, Еленовские карьеры, подзона $C_1^v d_2$; *2* — там же, зона $C_1^v d$; *3* — с. Стыла, зона $C_1^v a$

Фиг. 4—6. *Loeblichia* (*Urbanella*) *pseudoukrainica* sp. nov.

Донбасс, зона $C_1^v a$; *4* — Покрово-Киреево; *5* — рудник Северный; *6* — голотип № 1090, балка Водяная

Фиг. 7—12. *Loeblichia* (*Urbanella*) *urbana* (Malakhova) *vacillarea* subsp. nov.

7 — голотип № 01430, с. Новотроицкое, Донбасс, зона $C_1^v a$; *8* — с. Михайловка, XIV горизонт, Днепровско-Донецкая впадина; *9* — с. Благодатное, подзона $C_1^v d_1$, Донбасс; *10*—там же; *11* — Щегловка, зона $C_1^v a$, Донбасс; *12* — балка Бузиновая, зона $C_1^V c$, Донбасс

Фиг. 13—17. *Loeblichia* (*Urbanella*) *miranda* (Rauser.) *matura* subsp. nov.

13 — голотип № 01906, с. Михайловка, XIII горизонт, Днепровско-Донецкая впадина; *14*—с. Стыла, зона $C_1^v a$, Донбасс; *15*, *17* — балка Водяная, там же; *16* — там же, зона $C_1^v b$

Фиг. 18—22. *Loeblichia* (*Urbanella*) *procera* (Schlykova) *elegantula* subsp. nov.

Донбасс; *18* — р. Кальмиус, зона $C_1^v b$; *19* — с. Стыла, зона $C_1^v d$; *20* — там же, зона $C_1^v a$; *21*—голотип № 0938, балка Донкуши-Тухая, зона $C_1^v a$; *22* — с. Каракуба, зона $C_1^v a$

К статье М. А. КАЛМЫКОВОЙ

Таблица 1*

Фиг. 1, 2. *Parastaffelloides pseudosphaeroidea* (Dutkevitch)

1 — скв. 2, Верхне-Чусовские городки, глуб. 1010, 3 *м*, шлиф 2^1 (голотип; Дуткевич, 1934, табл. III, фиг. 3), ×50; *2*—оттуда же, глуб. 996,5, шлиф 5^4 (паратип; Дуткевич, 1934, табл. III, фиг. 5), ×50.
На обоих экземплярах хорошо видно строение стенки

Фиг. 3а, б. *Parastaffella preobrajenskyi* (Dutkevitch)

3а — скв. 2. Верхне-Чусовские городки, глуб. 1010,7 *м*, шлиф 8^1 (голотип; Дуткевич, 1934, табл. IV, фиг. 4), ×50; *3б* — то же, строение стенки, ×100

Фиг. 4а, б. *Parastaffellodies* leei (Dutkevitch)

4а — скв. 2, Верхне-Чусовские городки, глуб. 996,5 *м*, шлиф 5^1 (голотип; Дуткевич, 1934, табл. IV, фиг. 1), ×50; *4б* — то же, строение стенки, ×100

Таблица II

Фиг. 1 а, б. *Parastaffella dutkevitchi* Rauser

1а — скв. 2, Верхне-Чусовские городки, глуб. 1010,3 *м*, шлиф 3^1 (голотип; Дуткевич, 1934, табл. IV, фиг. 17), ×50; *1б* — то же, строение стенки, ×100

Фиг. 2а, б; 3а, б. *Chenella* (?) *mathildae* (Dutkevitch)

2а — скв. 2, Верхне-Чусовские городки, глуб. 1010,7 *м*, шлиф 10^2 (голотип, Дуткевич, 1934, табл. IV, фиг. 12), ×50; *2б* — то же, строение стенки, ×100; *3а* —оттуда же, глуб. 1010,7 *м*, шлиф 3^6 (паратип, Дуткевич, 1934, табл. IV, фиг. 13), ×50; *3б* — то же, строение стенки, ×100

* Голотипы и топотипы, описанные и изображенные Г. А. Дуткевичем (1934) на табл. 1 — III, хранятся в Центральном геологическом музее им. Ф. Н. Чернышева в Ленинграде (коллекция № 10300).

Фиг. 4а, б. *Chenella* ? *ivanovi* (Dutkevitch)

4а — скв. 2, Верхне-Чусовские городки, глуб. 1010,7 *м*, шлиф 10^1 (голотип, Дуткевич, 1934, табл. IV, фиг. 10), ×50; *4б*— то же, строение стенки, ×100

Таблица III

Фиг. 1а, б. *Praemisellina* ? *georgii* Kalmykova, nom. nov.

1а — скв. 2, Верхне-Чусовские городки, глуб. 1010,7 *м*, шлиф 4^2 (Дуткевич, 1934, табл. III, фиг. 13), ×50; *1б* — то же, строение стенки, ×100

Фиг. 2а, б; *б. Praemisellina georgii* Kalmykova, nom. nov.

2а — скв. 2, Верхне-Чусовские городки, глуб. 996,5 *м*, шлиф 5^6, голотип (Дуткевич, 1934, табл. III, фиг. 14), ×50; *2б* — то же, строение стенки, ×100: *3а*— оттуда же, глуб. 1011,9 *м*, шлиф 4^1, ×50; *3б* — то же, строение стенки, ×100

Фиг. 4а, б. *Misellina* (*Brevaxina*) *dyhrenfurthi* (Dutkevitch)

4а—Дарваз, р. Возгина, обн. 71-а, дарвазский ярус, зона Misellina, Parafusulina (по М. А. Калмыковой, 1967), колл. М. А. Калмыковой, ×50; *4б* — то же, строение стенки, ×100

К статье П. В. БОТВИННИКА

Таблица I

Фиг. 1а, б, г. *Spiroplectina tenuis distincta* subsp. nov.

а,г — вид сбоку (*г* — раковина в ксилоле), *б* — вид с периферического края: голотип № 6/29; ЧИАССР, оз. Кезеной-Ам; нижний маастрихт; ×65

Фиг. 2а, б, в; 3г. *Spiroplectina jaekeli* (Franke) *maastrichtica* subsp. nov.

а,г — вид сбоку (*г* — раковина в ксилоле), *б* — вид с периферического края, *в* — вид с устьевого конца; голотип № 6/11 (фиг. 2), оригинал № 6/12 (фиг. 3); ЧИАССР, оз. Кезеной-Ам; нижний маастрихт; ×65

Фиг. 4а, б, в, г; 5а, г. *Spiroplectina subbotinae nana* subsp. nov.

а, г — вид сбоку (*г* — раковина в ксилоле), *б* — вид с периферического края, *в* — вид с устьевого конца: голотип № 6/23 (фиг. 4), оригинал № 6/24 (фиг. 5); ЧИАССР, оз. Кезеной-Ам; нижний маастрихт; ×65

Фиг. 6б, в, г, 7а. *Spiroplectina solida multilocularis* subsp. nov.

а, г — вид сбоку (*г* — раковина в ксилоле), *б* — вид с периферического края, *в* — вид с устьевого конца; *6* — голотип № 6/35; ЧИАССР, оз. Кезеной-Ам; нижний маастрихт, ×65; *7*— оригинал № 6/36; ЧИАССР, оз. Кезеной-Ам; нижний кампан; ×65

Таблица II

Фиг. 1, 2. *Spiroplectina subbotinae subbotinae* Botvinnik

Оригинал № 6/16; ЧИАССР, р. Чанты-Аргун; нижний коньяк. *1* — продольное сечение в поляризованном свете при скрещенных николях; × 90. *2* — деталь фиг. 1 в проходящем свете; ×500

Фиг. 3—5. *Spiroplectina solida solida* Botvinnik

Оригинал № 6/34; ЧИАССР, оз. Кезеной-Ам; нижний сантон. *3* — продольное сечение в поляризованном свете при скрещенных николях; ×90. *4, 5* — детали фиг. 3 в поляризованном свете при скрещенных николях (*5* — тонкий край раковины); × 500

Фиг. 6. *Spiroplectina solida multilocularis* subsp. nov.

Оригинал № 6/116; КБАССР, р. Жемтала; верхний кампан; участок стенки в проходящем свете; × 500

Таблица I

а — вид сбоку, *б* — вид с брюшной стороны

Фиг. 1а, б; 2а, б. *Marginulinita dilatata* sp. nov.

1 — голотип № 4006/1; Среднее Поволжье, д. Городище, волжский ярус, зона Subplanites sokolovi; *2*—паратип № 4006/—2, экз мегалосферической генерации; × 100; Среднее Поволжье, д. Городище; волжский ярус, Subplanites Sokolovi

Фиг. 3а, б; 4а, б. *Marginulinita distributa* sp. nov.

3 — голотип № 4006/5, экземпляр микросферической (?) генерации, *4*— паратип № 4006/9, экземпляр мегалосферической генерации; × 100; Среднее Поволжье, Ульяновская область, д. Городище: волжский ярус, зона Subplanites klimovi

Фиг. 5а, б. *Marginulinita pavlovi* sp. nov.

Голотип № 4006/3, экземпляр мегалосферической генерации; ×100; Среднее Поволжье, Ульяновская область, д. Городище; волжский ярус, зона Dorsoplanites panderi

Фиг. 6а, б; 7а, б. *Marginulinita arundinacea* sp. nov.

6 — голотип № 4006/8, экземпляр микросферической (?) генерации; *7* — паратип № 4006/9, экземпляр микросферической (?) генерации, ×100; Северо-Западный Казахстан, р. Эмба; волжский ярус, зона Virgatites virgatus

Фиг. 8а, б. *Marginulinita incisa* (Franke).

Экз. № 4006/11 микросферической генерации; × 100; Англия, Линкольшир; верхний лейас

Фиг. 9а, б. *Marginulinita solida* sp. nov.

Голотип № 4006/10, экз. мегалосферической генерации; ×75; Среднее Поволжье, Ульяновская обл., д. Городище; волжский ярус, зона Subplanites klimovi

Таблица II

Фиг. 1а, б. *Marginulinita arundinacea* sp. nov.

Экз. № 4006/12 с обломанными ранними камерами, медианное сечение; *1а* — при одном николе, *1б* — при скрещенных николях; × 200. Северо-Западный Казахстан; волжский ярус, зона Virgatites virgatus

Фиг. 2а, б. *Marginulinita pavlovi* sp. nov.

Экз. № 4006/14 мегалосферической генерации, медианное сечение; *2а* — при одном николе, *2б* —при скрещенных николях, × 200; Среднее Поволжье, д. Городище; волжский ярус, зона Dorsoplanites panderi

Фиг. 3. *Marginulinita dilatata* sp. nov.

Экз. № 4006/13 мегалосферической генерации, медианное сечение; при одном николе: ×200 Среднее Поволжье, д. Городище; волжский ярус, зона Dorsoplanites panderi

Таблица III

Фиг. 1а, б. *Marginulinita* solida sp. nov.

Экз. № 4006/15 мегалосферической генерации, медианное сечение, *1а* — при одном николе, *1б* — при скрещенных николях; ×200; Среднее Поволжье, д. Городище; волжский ярус, зона Subplanites klimovi

Фиг. 2. *Marginulinita distributa* sp. nov.

Экз. № 4006/16 мегалосферической генерации, медианное сечение, при одном николе; ×200; Среднее Поволжье, д. Городище; волжский ярус, зона Subplanites klimovi

Фиг. 3. *Marginulinita incisa* (Franke)

Экз. № 4006/17, фрагмент раковины, видна наружная радиально-лучистая стенка и простое прилепление смежных камер; при одном николе; ×200; Англия, Кирлингтон; верхний бат, зона Oppelia aspidoides

К статье Э. И. САПЕРСОН

Таблица I

(Все изображения, приведенные на табл. I и II — нересушированные фотографии)

Фиг. 1, 2, 3. *Heterolepa eocaena* (Gumbel)

Средний эоцен; Северная Туркмения, впадина Карашор. *1* — горизонтальное сечение, ×80, первично-двухслойная стенка и септы, характерные для рода *Heterolepa*; *2* — часть слоистой стенки у начальных камер последнего оборота, пронизанная поровыми каналами, ×400; *3* — часть первично-двухслойной стенки и септа последней камеры; ×400

Фиг. 4, 5. *Cibicides westi arguta* (N. Bykova)

Верхний эоцен; Северная Туркмения, скв. 103 — Ахчакая. *4* — горизонтальное сечение × 100; двухслойная стенка одинаковой толщины у всех камер, стенка пронизана порами *5* — часть стенки, где видно увеличение кристаллов кальцита; ×400

Таблица II

Фиг. 1, 2. *Planulina* ? *costata* Hantken

Верхи верхнего эоцена; Северная Туркмения, впадина Ахчакая. *1* — горизонтальное сечение, ×120; стрелками показана часть стенки последней и предпоследней камер, изображенных на фиг. 2, но с большим увеличением (×400); двухслойная стенка, пронизанная редкими порами

Фиг. 3. *Planulina* ? *costata* Hantken

Верхи верхнего эоцена; Крым, скв. *2* — Бахчисарай; горизонтальное сечение, ×120; отчетливо-двухслойная стенка и септы

Фиг. 4, 5. *Anomalinoides granosa* (Hantken)

Верхний эоцен; Крым, скв. 2 — Бахчисарай; *4* — горизонтальное сечение, ×80; двухслойная стенка одинаковой толщины у всех камер; стрелками показана часть стенки, изображенная на фиг. 5, с увеличением 400; стенка пронизана редкими, крупными для аномалинид порами

Фиг. 6. *Cibicidoides ungerianus* d'Orbigny

Верхний эоцен, Арало-Тургайская низменность, скв. 495; горизонтальное сечение, ×80; двухслойная стенка одинаковой толщины у всех камер, пронизанная частыми мелкими порами

К статье Э. М. БУГРОВОЙ

Таблица I

Фиг. 1, 2. Поперечное сечение раковин *Anomalinoides* *

1 — *Anomalinoides* ex gr. *granosus* (Hantken). Красноводский п-ов, разрез Кызыл-Куп, средний эоцен, зона Acarinina crassaformis; *2* — *Anomalinoides danicus* (Brotzen). Крым, разрез Бельбек, качинский ярус

Фиг. 3—6. Поперечное сечение раковин *Cibicidoides*

3 — *Cibicidoides spiropunctatus* (Galloway et Morrey). Северная Туркмения, разрез Айбугир, верхний сенон (раковина из колл. В. Т. Балахматовой); *4* — *Cibicidoides sp.* Большой Балхан, палеоцен; *5* — *Cibicidoides voltzianus* (d'Orb.) Туаркыр, разрез Карашор, маастрихт **; *6* — *Cibicidoides ungerianus* (d'Orb.) Междуречье рек Кушка-Кашан, разрез Стыковая щель, сузакские слои (нижний эоцен)

Фиг. 7, 8. Осевое сечение раковин *Cibicidoides*

7 — *Cibicidoides spiropunctatus* (Galloway et Morrey). Северная Туркмения, разрез Айбугир, верхний сенон (раковина из колл. В. Т. Балахматовой); *8* — *Cibicidoides hadjibulakensis* (N. Bykova) Восточный Копет-Даг, бассейн р. Меана, дарахбейтская свита (средний эоцен)

---

*Фотографии всех шлифов сделаны при увеличении в 80 раз.

**Раковины аномалинид из меловых отложений Туаркыра получены от Л. А. Тверской

Таблица II

Фиг. 1—12. Осевое сечение раковин *Gavelinella*

1 — *Gavelinella ammonoides* (Reuss). Туаркыр, разрез Акколь, коньяк; *2* — *Gavelinella umbilicatula* (*Mjatliuk*). Туаркыр, разрез Карашор, маастрихт; *3*— *Gavelinella costulata* (Marie). Туаркыр, разрез Акколь, кампан; *4* — *Gavelinella moniliformis* (Reuss). Туаркыр, разрез Коймат, турон; *5* — *Gavelinella fallax* (Bugrova). Междуречье р. Кушка-Кашан, разрез Стыковая щель, сузакскне слои (нижний эоцен); *6* — *Gavelinella? pilleus* (Vassilenko). Красноводскнй п-ов, разрез Янгаджа, верхний палеоцен; *7*—*Gavelinella clementiana* (d'Orbigny). Туаркыр, разрез Акколь, верхний сенон; *8* — *Gavellinella stelligera* (Marie). Туаркыр, разрез Акколь, сантон; *9* — *Gavelinella kelleri* (Mjatliuk), Туаркыр, разрез Аккуп, сантон; *10* — *Gavelinella praeinfrasantonica* (Mjatliuk). Белоруссия, скв. 78 (Старобин), глубина 123,7 *м* турон (раковина из коллекции В. Т. Балахматовой); *11* — *Gavelinella infrasantonica* (Balakhmatova). Кызыл-Кумы, район Сарыкамышской впадины, скважина 683, сантон (раковина из коллекции В. Т. Балахматовой); *12* — *Gavellinella midwayensis* (Plummer). Туаркыр, разрез Акколь, маастрихт

Фиг. 13—18. Осевое сечение раковин *Brotzenella*

13 — *Brotzenella taylorensis* (Carsey). Красноводский п-ов, разрез Янгаджа, маастрихт; *14* — *Brotzeuella menneri* (Keller). Туаркыр, разрез Акколь, кампан; *15* — *Brotzenella praeacuta* (Vassilenko). Малый Балхан, палеоцен (раковина из коллекции Л. С. Невзоровой); *16* — *Brotzenella* aff. *taurica* (Samoilova). Бадхыз, разрез Рахматур, туркестанские слои (верхний эоцен); *17* — *Brotzenella munda* (N. Bykova). Марыйский район, скв. № 602, глубина 794 *м*, верхний эоцен

К статье СУББОТИНОЙ

Таблица I

Фиг. 1а, б, в. *Globigerapsis index* (Finlay), × 72

Оригинал № 687/1. ВНИГРИ; Северный Кавказ, г. Хадыженск, р. Пшиш; верхний эоцен, бодракский ярус, керестинский горизонт, зона Acarinina rotundimarginata. *а* — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид сбоку; хорошо заметен корковый слой на последней камере брюшной стороны

Фиг. 2, 3. *Globigerapsis index* (Finlay), ×72

Оригинал № 687/2, 3, ВНИГРИ; Северный Кавказ, г. Хадыженск; р. Пшиш; верхний эоцен, бодракский ярус, керестинский горизонт, зона Acarinina rotundimarginata. Схема расположения камер, вид со спинной стороны; камеры первого оборота 1—5; камеры второго оборота 6—9; камеры третьего (последнего) оборота 10—12 видны только на фиг. 2; *2* — микросферическая форма, *3* — мегасферическая форма

Фиг. 4а, б, в. *Globigerapsis index* (Finlay), ×72

Оригинал № 687/3, ВНИГРИ; Северный Кавказ, г. Хадыженск; р. Пшиш; верхний эоцен, бодракский ярус, керестинский горизонт, зона Acarinina rotundimarginata. *а*— вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид сбоку; девятикамерная раковина, на брюшной стороне девятой (последней) камеры развита маленькая пузыревидная булла с тонкой стенкой; цифрами показаны последовательно нараставшие камеры

Фиг. 5а, б, в. *Globigerapsis index* (Finlay), ×72

Оригинал № 687/2, ВНИГРИ; Северный Кавказ, г. Хадыженск, р. Пшиш; верхний эоцен, бодракский ярус, керестинский горизонт, зона Acarinina rotundimarginata. *а* — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид сбоку (двенадцатикамерная вполне взрослая раковина, последняя камера недоразвита)

Таблица II

Фиг. 1а, б, в. *Globigerapsis tropicalis* Blow et Banner (с главным брюшным устьем и дополнительным боковым), ×72

Оригинал № 687/4, ВНИГРИ; Северный Кавказ, станица Баракаевская; верхний эоцен, альминский ярус, белоглинский горизонт, зона крупных глобигерин. *а* — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид сбоку

Фиг. 2а, б, в. *Globigerapsis tropicalis* Blow et Banner (только с одним главным устьем, ×72

Оригинал № 687/5, ВНИГРИ; Северный Кавказ, станица Баракаевская; верхний эоцен, альминский ярус, белоглинский горизонт, зона крупных глобигеринид. *а* — вид со спинной стороны, начальная часть раковины зарисована в глицерине, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид сбоку

Фиг. 3. *Globigerapsis tropicalis* Blow et Banner (вскрытая взрослая раковина, формула роста 5—3—3), ×102

Оригинал № 687/6, ВНИГРИ; Северный Кавказ, Хадыженский район, р. Сухая Цице (правый приток); верхний эоцен, альминский ярус, белоглинский горизонт, зона крупных глобигеринид (цифрой 1 показана стенка второго оборота, цифрой 2 — корковый толстый слой последнего оборота)

Фиг. 4а, б, в. *Globigerapsis tropicalis* Blow et Banner (с главным, брюшным устьем и дополнительным боковым), ×72

Оригинал № 687/7, ВНИГРИ; Северный Кавказ, станица Баракаевская; верхний эоцен, альминский ярус, белоглинский горизонт, зона крупных глобигеринид. *а* — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид сбоку

Таблица III

Фиг. 1а, б. *Globigerapsis tropicalis* Blow et Banner (аномальная раковина), ×72

Оригинал № 687/8, ВНИГРИ; Северный Кавказ, Хадыженский район, р. Сухая Цице (правый приток); верхний эоцен, альминский ярус, белоглинский горизонт, зона крупных глобигеринид. *а* — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны

Фиг. 2а, б, в. *Globigerapsis tropicalis* Blow et Banner (раковина с небольшой брюшной буллой, полностью прикрывающей главное устье), ×72

Оригинал № 687/9, ВНИГРИ; Северный Кавказ, Хадыженский район, р. Сухая Цице (правый приток); верхний эоцен, альминский ярус, белоглинский горизонт, зона крупных глобигеринид. *а* — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, на которой находится булла с устьями как у «рода» *Globigerinita*, *в* — вид сбоку

Фиг. 3а, б, в. *Globigerapsis tropicalis* Blow et Banner (раковина с большой брюшной буллой, выходящей за контур раковины), ×72

Оригинал № 687/10, ВНИГРИ; Северный Кавказ, Хадыженский район, р. Сухая Цице (правый приток); верхний эоцен, альминский ярус, белоглинский горизонт, зона крупных глобигеринид. *а* — схема строения спинной стороны, стрелками показано положение позиций на фиг. *б* и *в*; *б* — вид с брюшной стороны, почти полностью покрытой буллой; *в*—вид сбоку и частично со спинной стороны, вскрытой при помощи препарировальной иглы

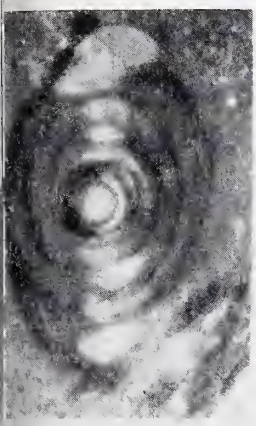
Фиг. 4а, б. *Globigerapsis tropicalis* Blow et Banner (аномальная раковина), ×72

Оригинал № 687/11, ВНИГРИ; Северный Кавказ, Хадыженский район, р. Сухая Цице (правый приток); верхний эоцен, альминский ярус, белоглинский горизонт, зона крупных глобигеринид. *а* — вид со спинной стороны, видно три устья на последней камере и два устья на дополнительной» камере, имеющей вид нароста, прикрывающего первую камеру последнего оборота.

ТАБЛИЦЫ

I—XXII

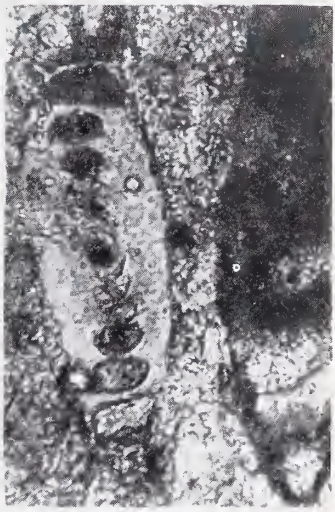
Таблица I



1

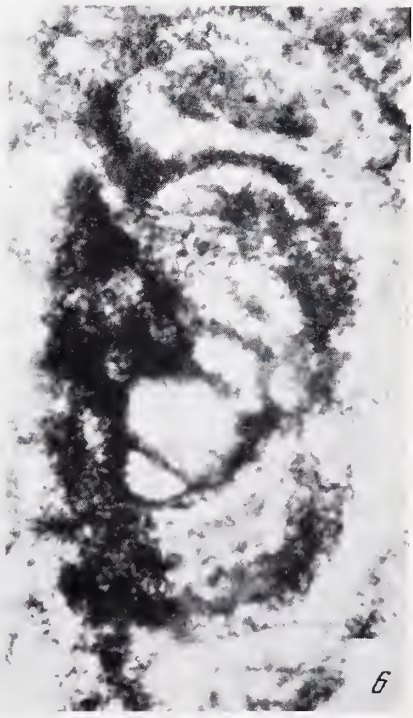
2

3

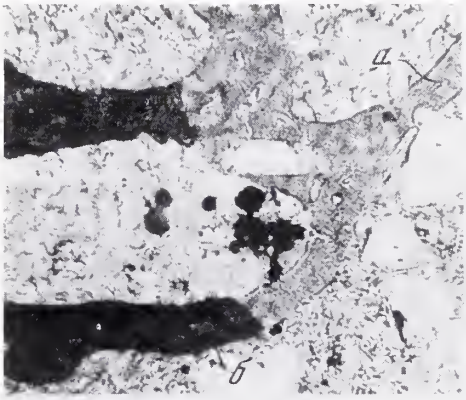


5

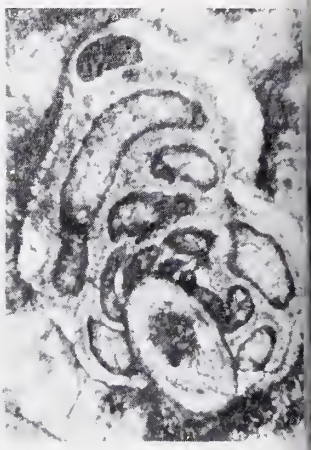
4



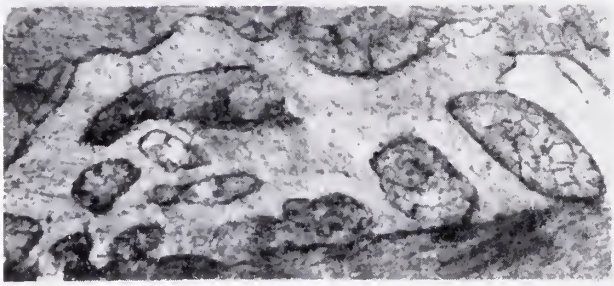
6



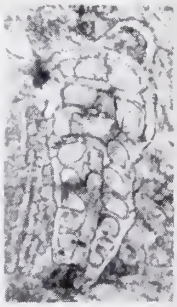
1



2



3

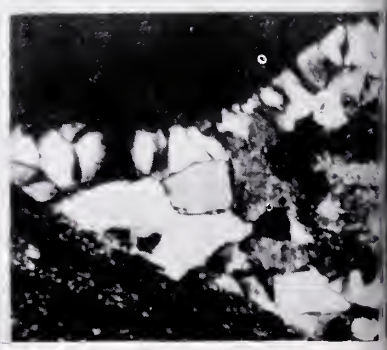


5

4

6

7

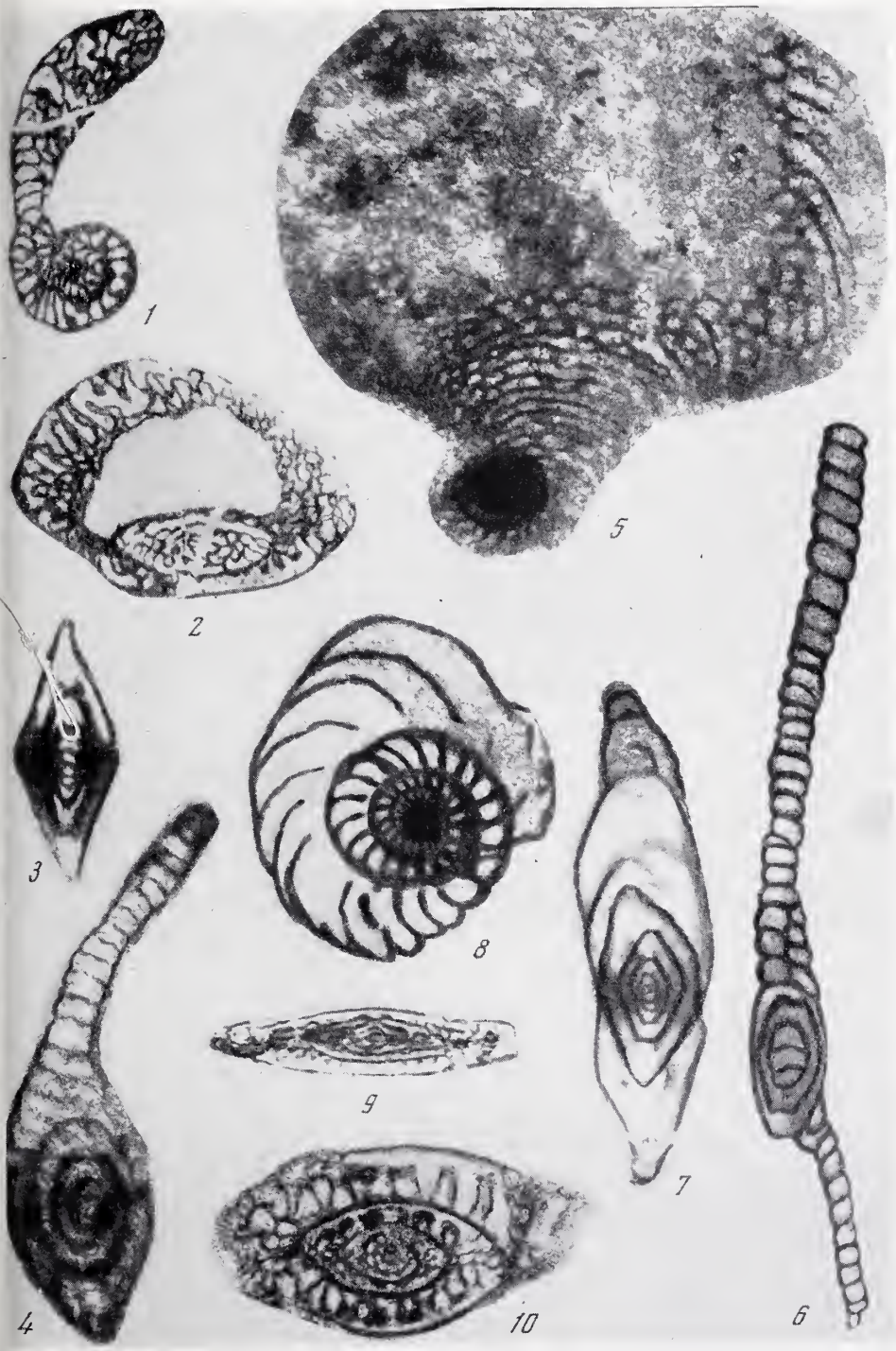


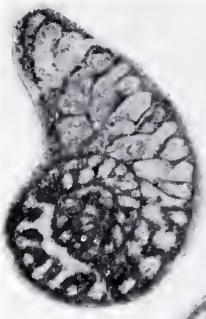
8

К СТАТЬЕ Р. А. ГАНЕЛИНОЙ, Л. П. ГРОЗДИЛОВОЙ, Н. С. ЛЕБЕДЕВОЙ, М. И. СОСНИНОЙ (табл. I—IV)

Таблица I

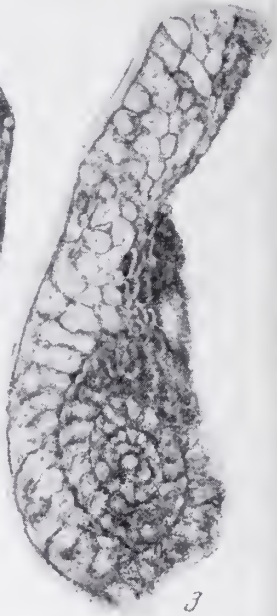
1
2
3
4
5
6


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10



1

2



3

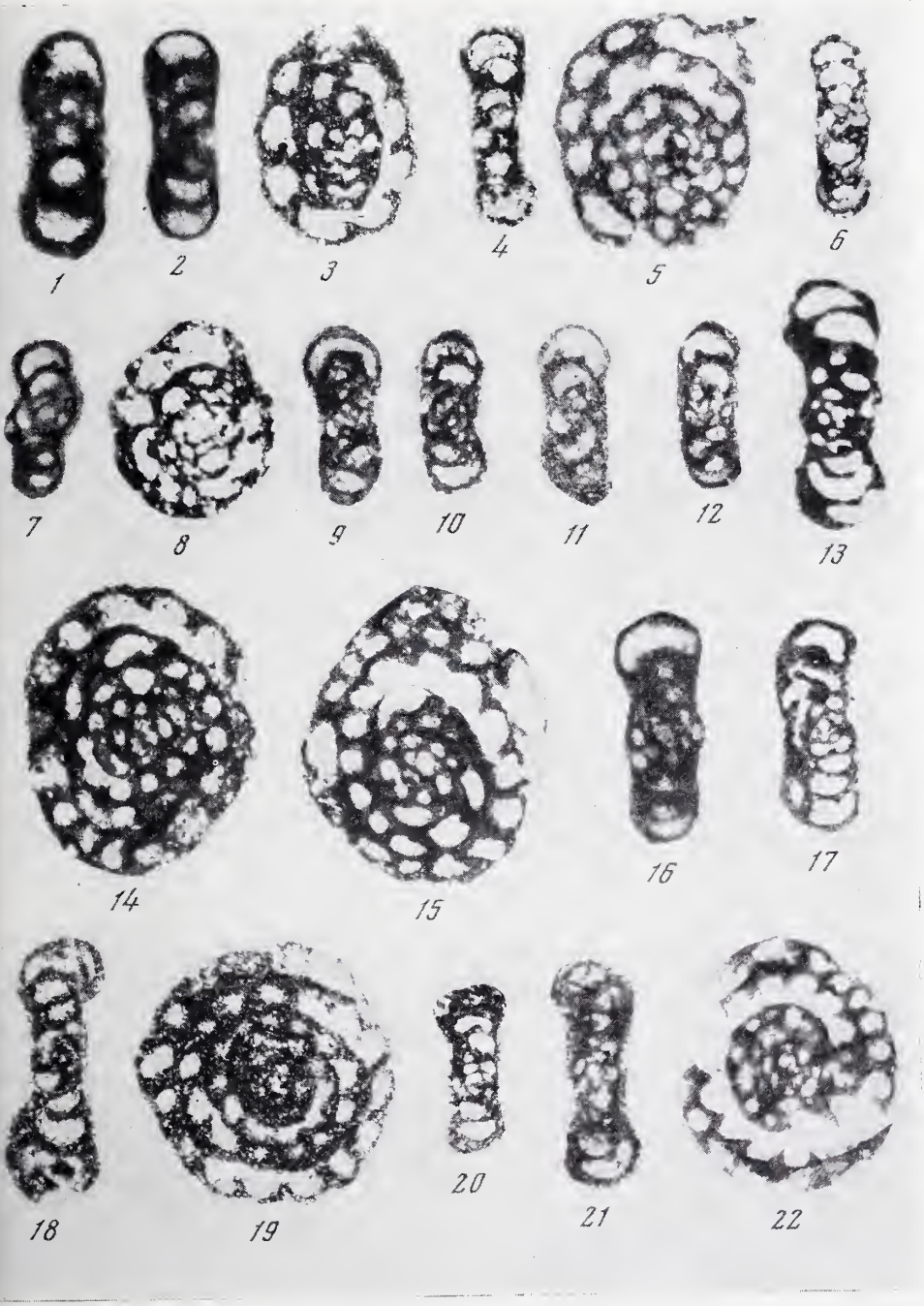
5

6

7

8

Таблица I

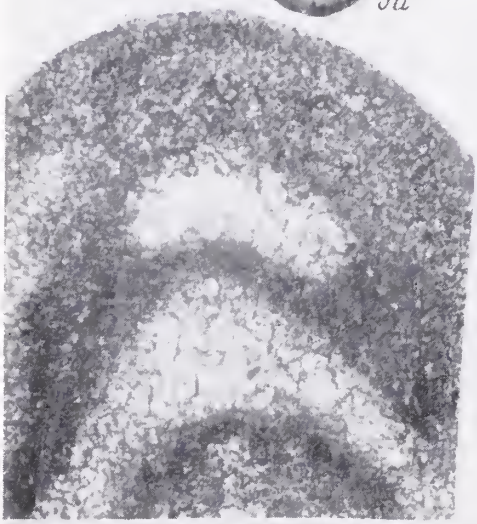


1

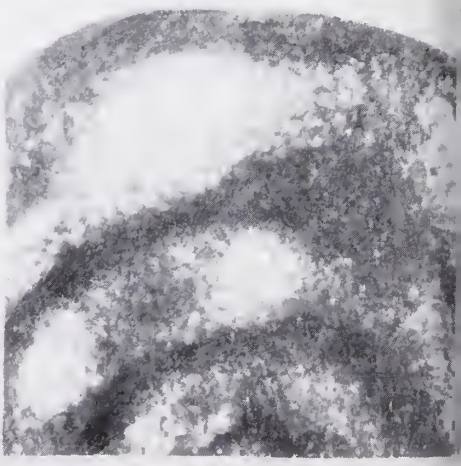
2

3а

4а



3б



4б

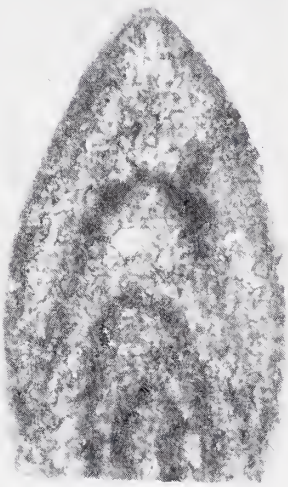
1а

1б

2а

2б

3а



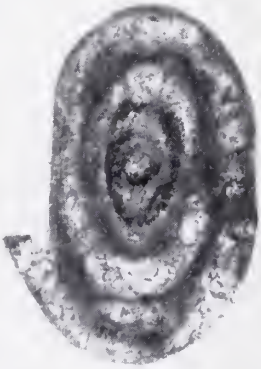
3б

4а

4б

1б

1а



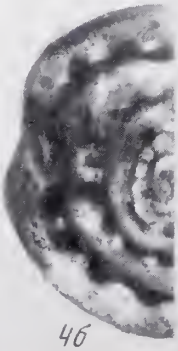
2а

2б

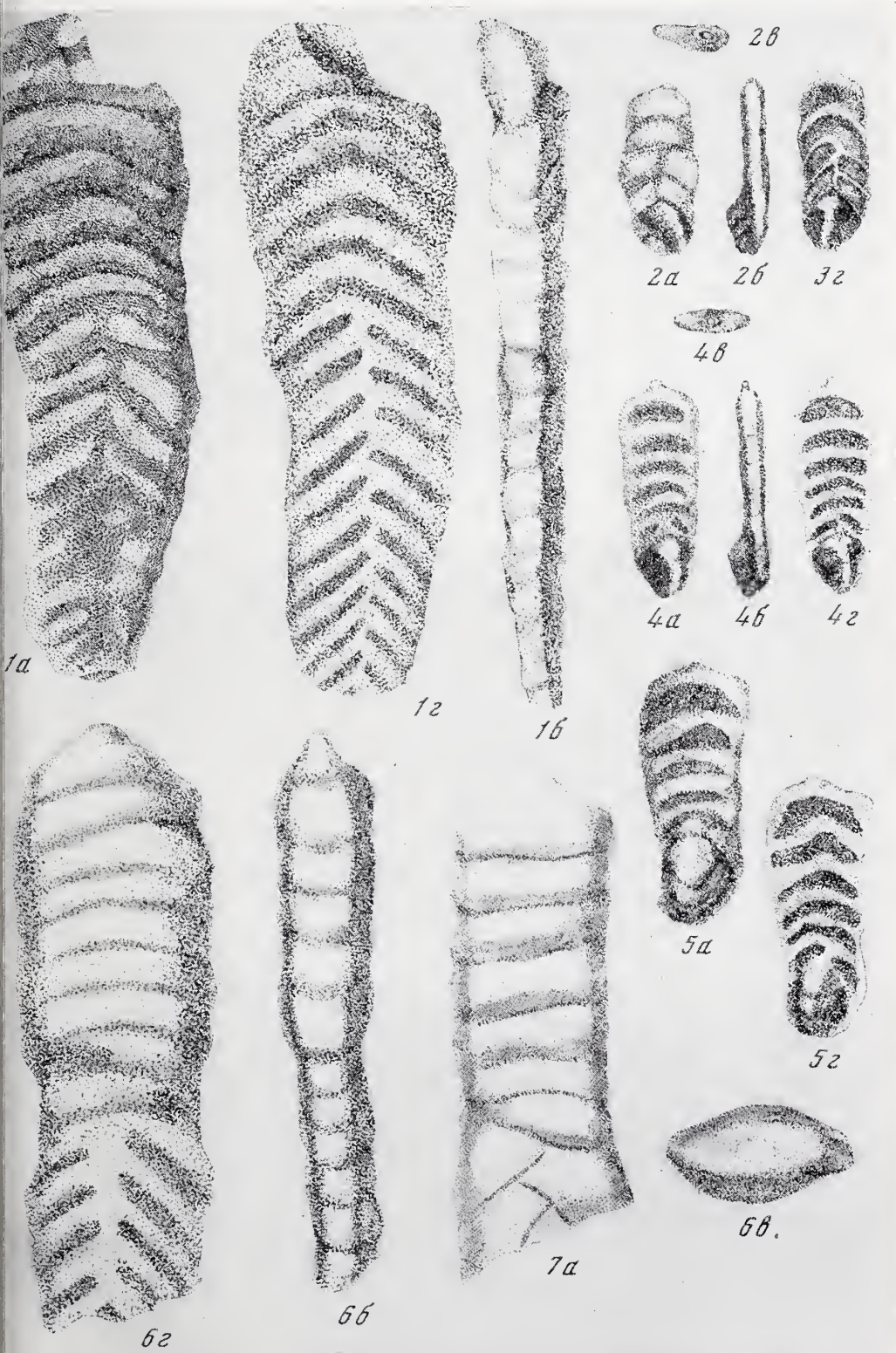
3а

3б

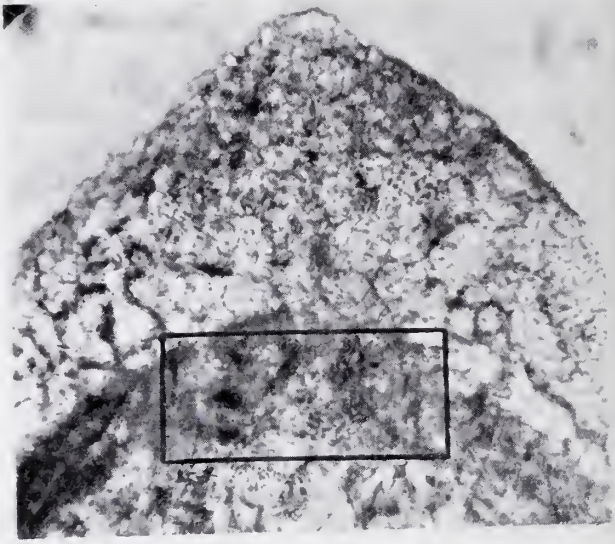
4а



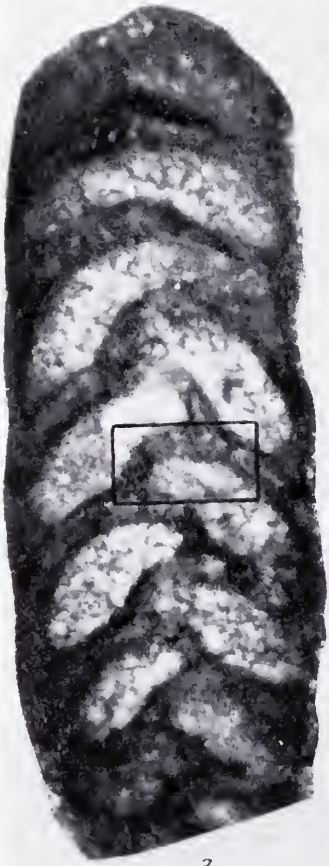
4б


1а
1г
1б
2в
2а
2б
3г
4в
4а
4б
4г
5а
5г
6в.
6г
6б
7а

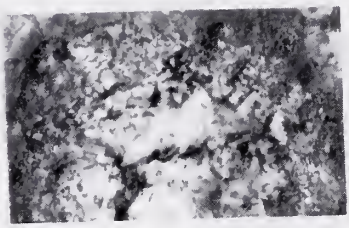
1



2

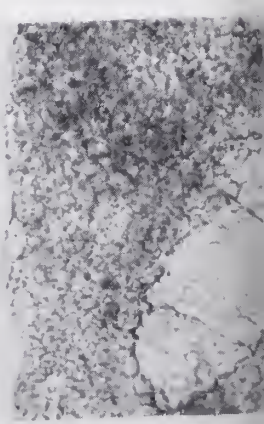


3



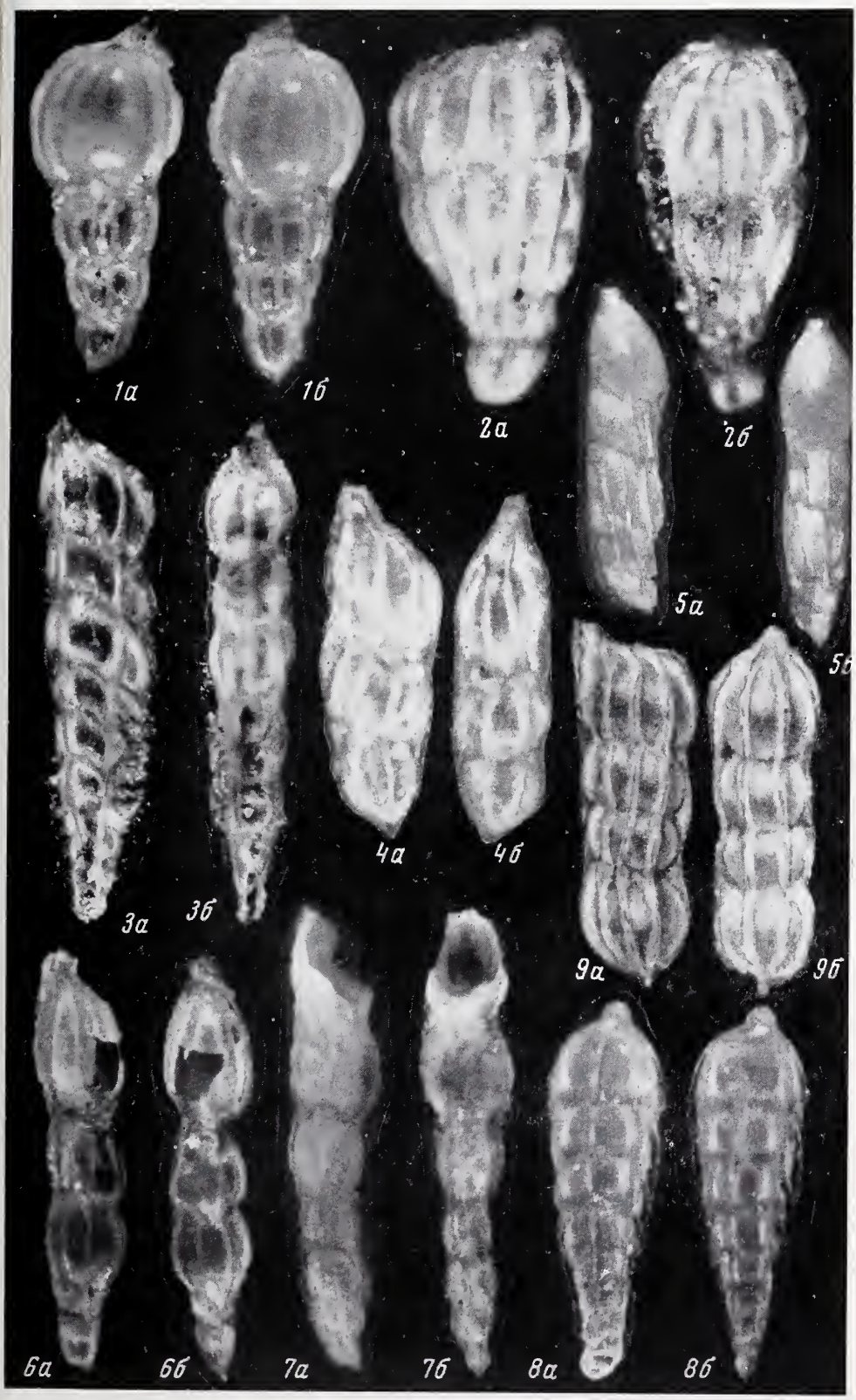
4

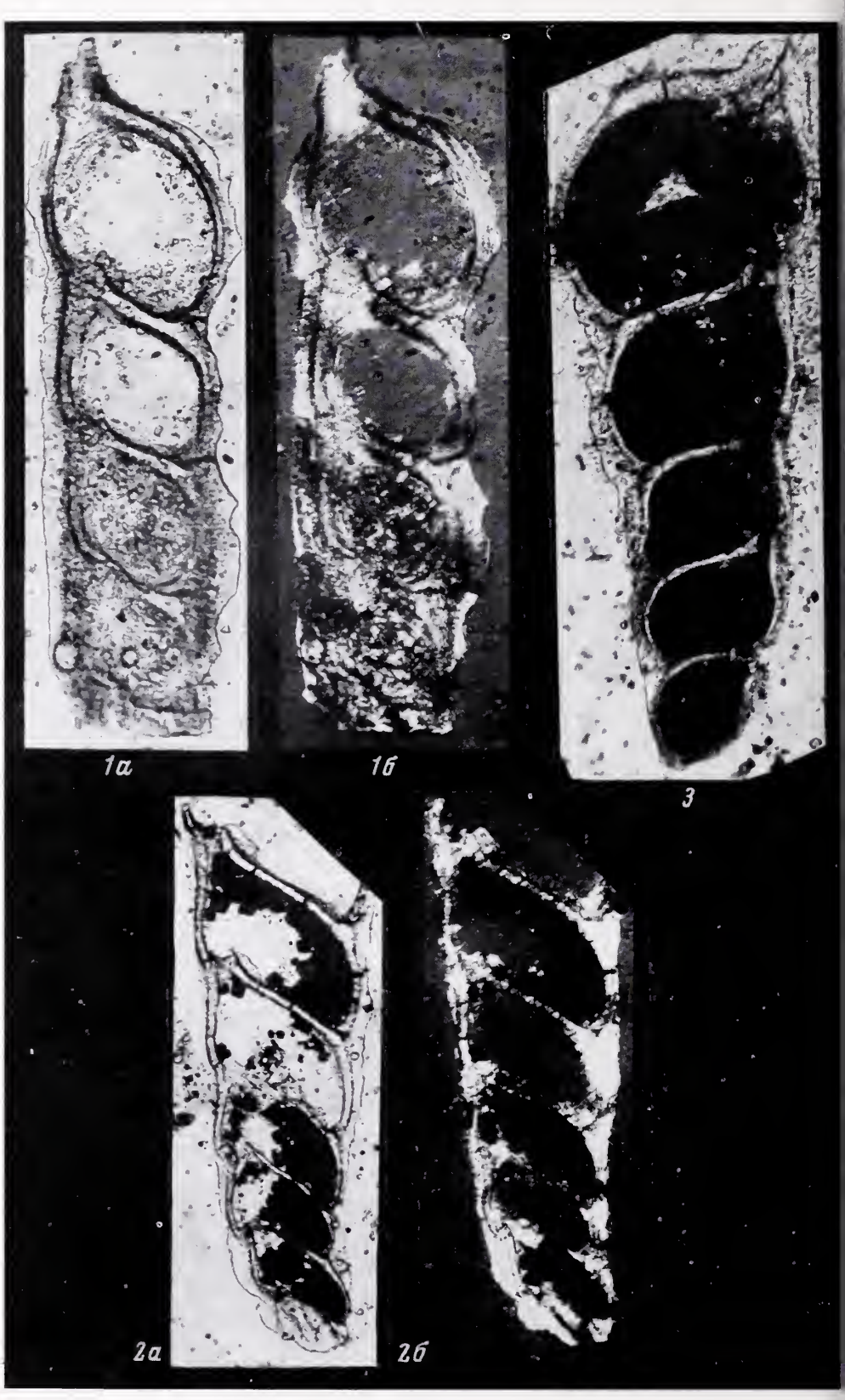
5

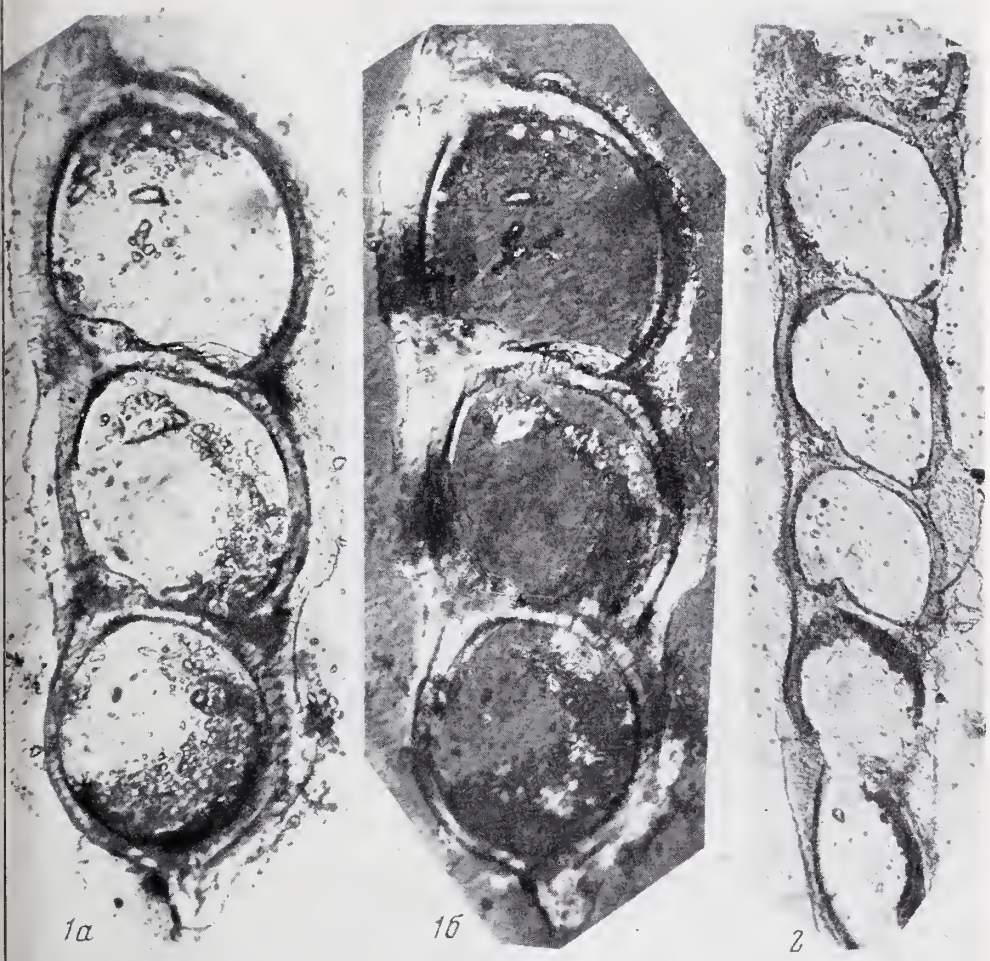


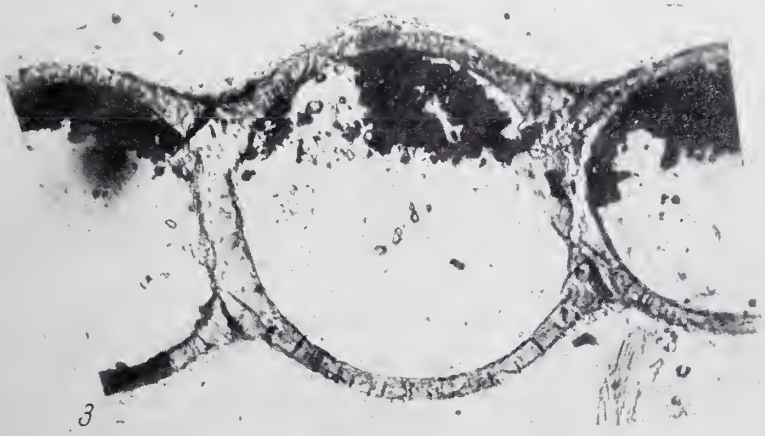
6

Таблица I




1а
1б
3
2а
2б

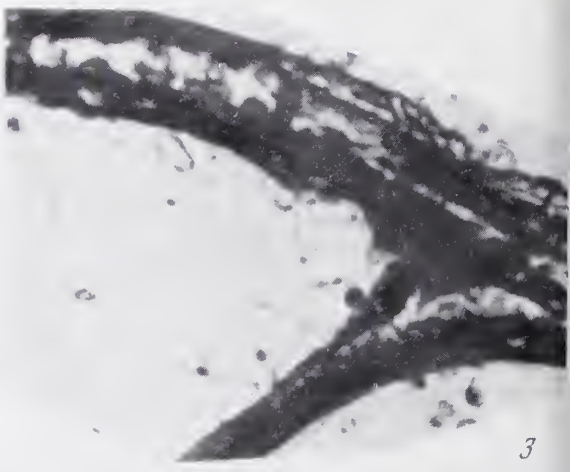

1а
1б
2


3

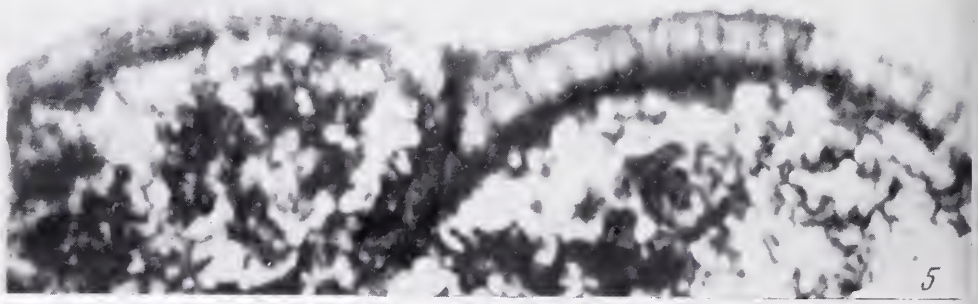
1

2

4



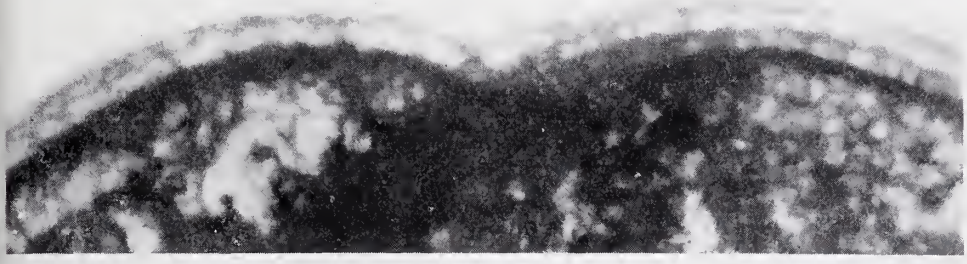
3



5

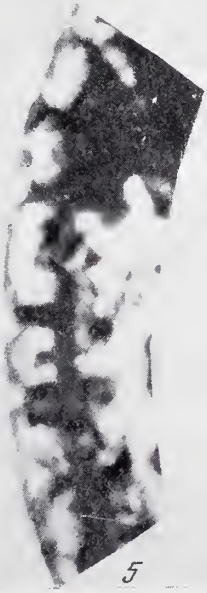
1

3



2

6



5

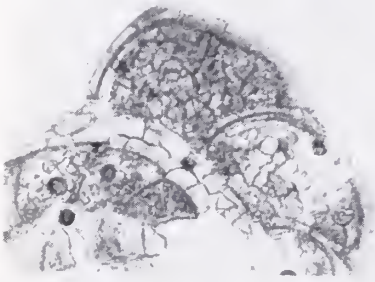
4

1

3

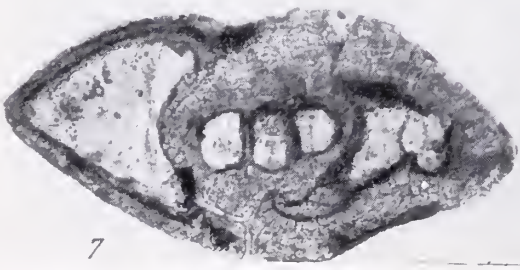
2

4



5

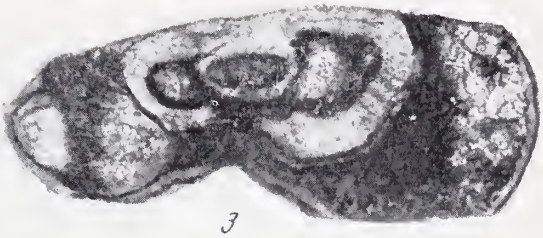
6



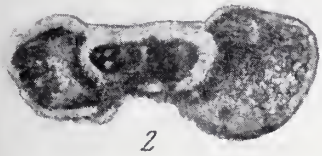
7

8

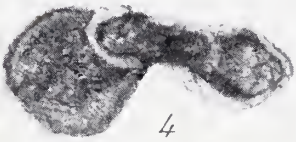
1



3

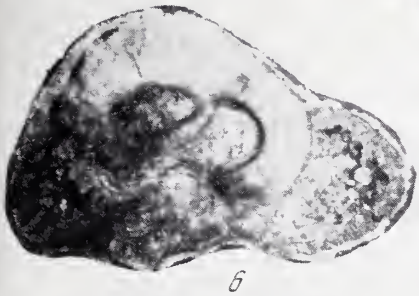


2

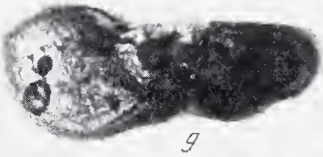


4

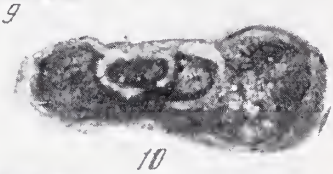
5



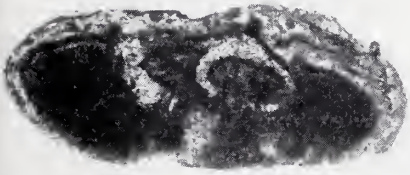
6



9

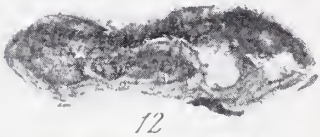


10

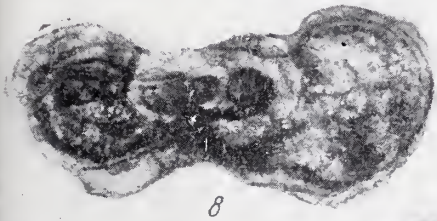


7

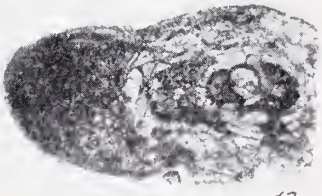
11



12

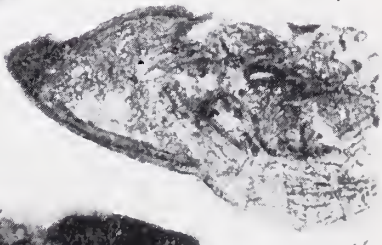


8

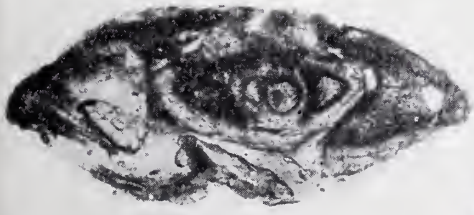


13

15



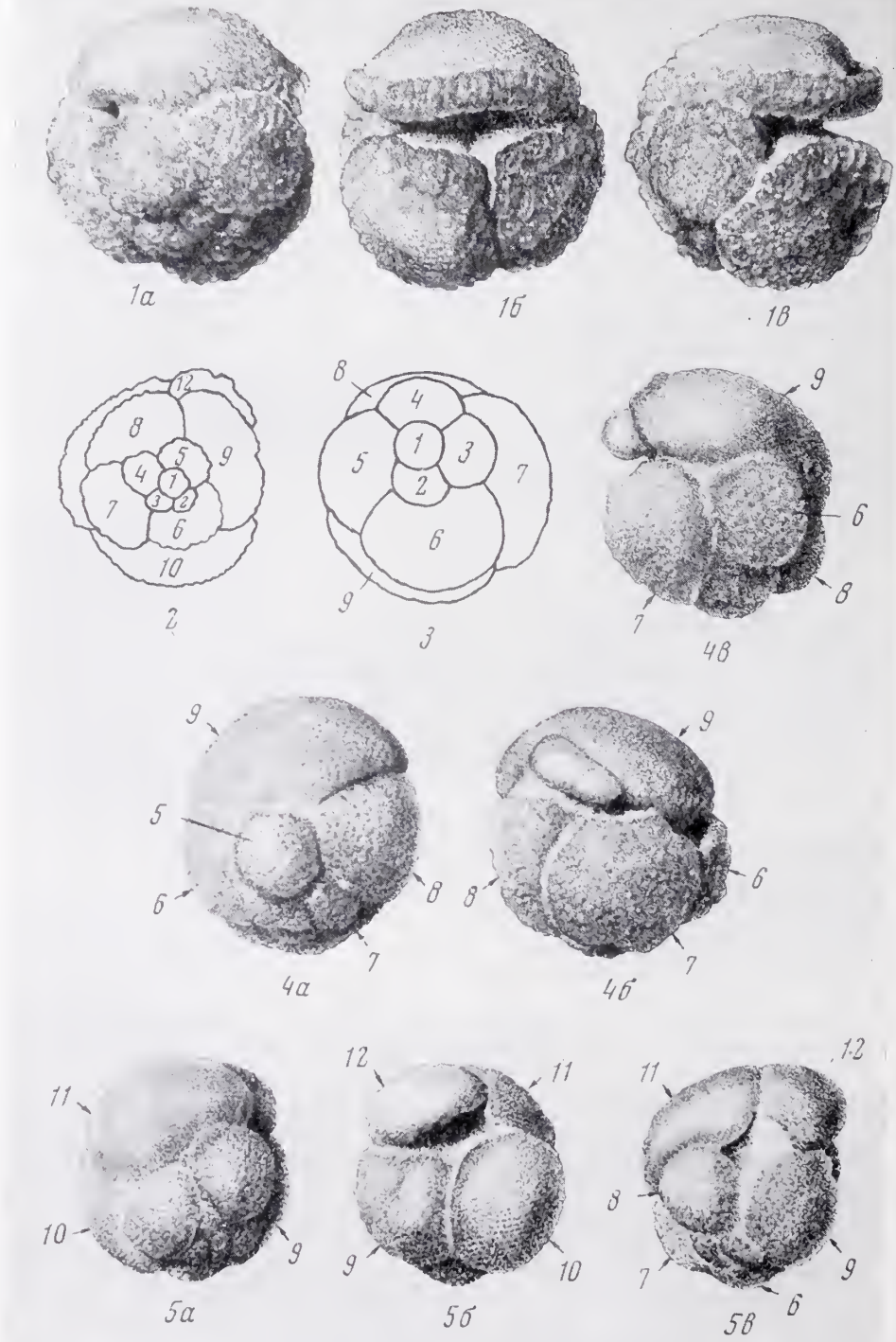
14



16

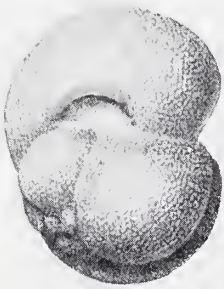
17

Таблица I


1а
1б
1в
12
8
5
9
4
1
3
2
7
6
10
2
8
4
1
3
5
7
2
6
9
3
9
6
8
7
4в
9
5
6
8
7
4а
9
8
6
7
4б
11
10
9
5а
12
11
9
10
5б
12
11
8
7
9
6
5в

1а

1б



1в

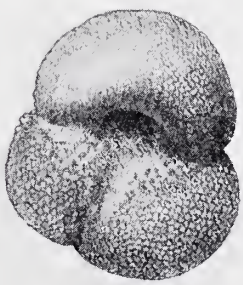
2а

2б

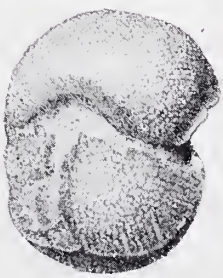
2в

3

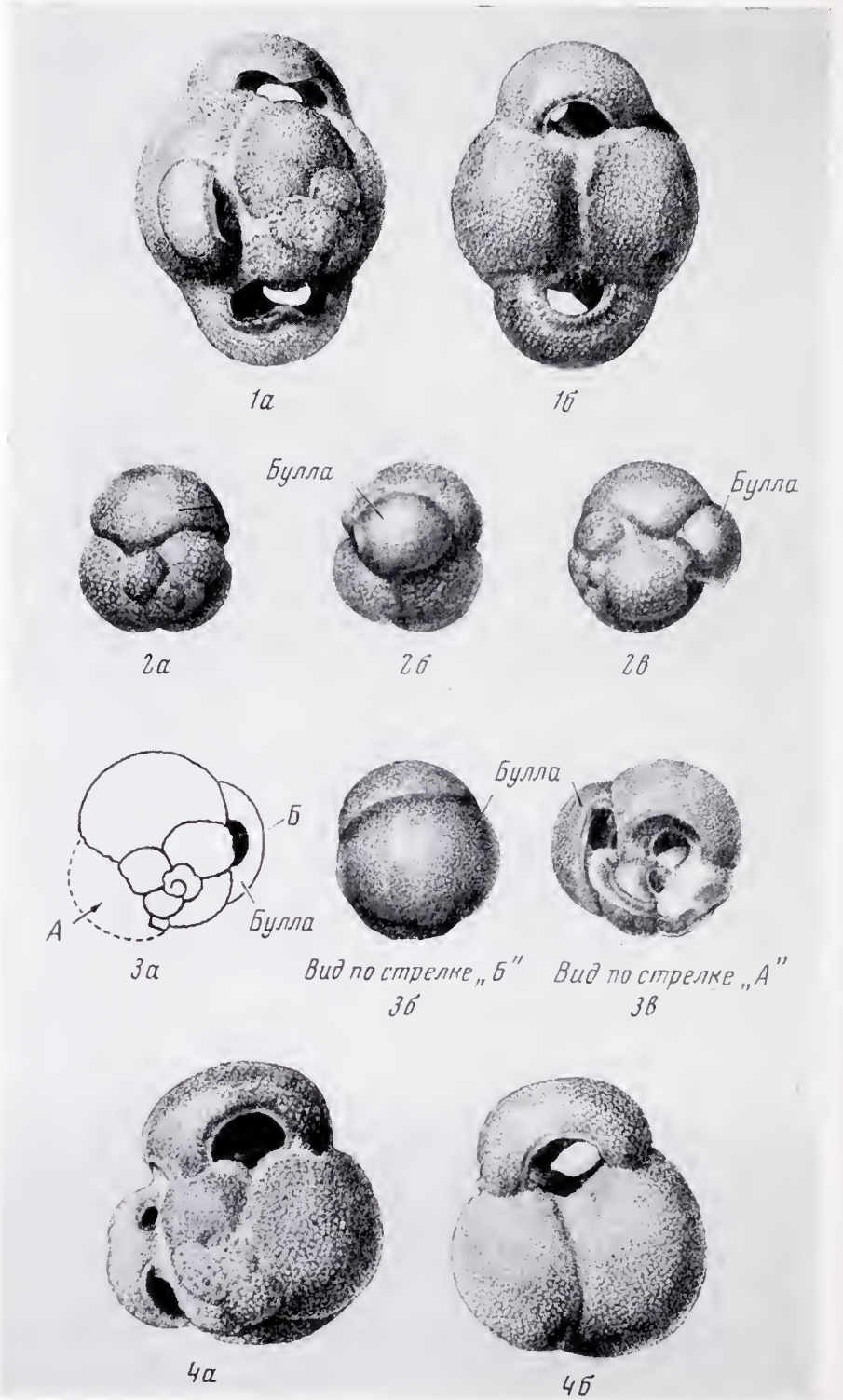
4а



4б



4в



1а 1б

2а 2б 2в

3а Вид по стрелке „Б" 3б Вид по стрелке „А" 3в

4а 4б

СОДЕРЖАНИЕ

Д. М. Раузер-Черноусова.
Основные моменты в историческом развитии строения стенки раковин фораминифер 3

О. И. Богуш.
О вторичных изменениях стенки раковин некоторых палеозойских фораминифер 19

Г. Д. Киреева.
О систематическом положении и генетических связях некоторых родов фузулинидей, распространенных у крупных стратиграфических рубежей 25

Р. А. Ганелина, Л. П. Гроздилова, Н. С. Лебедева, М. И. Соснина.
Таксономическое значение признака выпрямления раковины у палеозойских фораминифер 30

М. В. Вдовенко.
Новые данные по систематике, морфологии и филогении семейства Loeblichiidae 40

М. А. Калмыкова.
К систематике пермских «псевдоэндотир» 51

В. П. Скворцов.
О происхождении археоцид 59

В. Т. Балахматова.
К систематике семейства Ataxophragmiidae Schwager, 1877 70

П. В. Ботвинник.
О систематическом положении родов *Spiroplectinata* и *Spiroplectina* 75

К. И. Кузнецова.
Новый род *Marginulinita* K. Kuznetsova и некоторые его новые виды из поздней юры Русской платформы 91

Э. И. Саперсон.
Вопросы систематики и сравнительная характеристика некоторых аномалинид . 103

Э. М. Бугрова.
К характеристике некоторых родов семейства Anomalinidae (фораминиферы) . 114

Н. Н. Субботина.
О видах рода *Globigerapsis* из эоценовых отложений юга СССР 118

Т. А. Мамедов, Ш. А. Бабаев.
Филогенетические соотношения видов *Nummulites laevigatus* Brugiere, *N. brongniarti* d'Archiac et Haime, *N. perforatus* (Montfort) на основе математической статистики 125

Р. А. Аракелян, С. А. Бубикян, А. А. Габриелян, С. М. Григорян, Ю. А. Мартиросян, Н. А. Саакян.
Итоги микрофаунистического изучения верхнемеловых и палеогеновых отложений Армении и дальнейшие его задачи 137

М. М. Кац, Б. Б. Назаров.
Оценка вероятностей разных типов сечений ископаемых организмов при изучении их в шлифах (на примере радиолярий) 143

Объяснения к таблицам и таблицы 158

CONTENTS

D. M. Rauser-Chernousova.
The main points in the hictorical development of structure of the test-wall of Foraminifera 3

O. I. Bogush.
On the secondary changes of the test-wall of some Paleozoic Foraminifera . . . 19

G. D. Kireeva.
On systematic position and consanguinity of some genera Fusulinidae distributed near large stratigraphic borders 25

R. A. Ganelina, L. P. Grozdilova, N. S. Lebedeva, M. I. Sosnina.
Taxonomic significance of the evidence of the teststraightening in Paleozoic Foraminifera 30

M. V. Vdovenko.
New facts on the taxonomy, morphology and phylogeny of the family Loeblichiidae 40

M. A. Kalmykova.
On systematics of Permian «*Pseudoendothyra*» 51

V. P. Skvortsov.
Origin of Archaediscidae 59

V. Y. Balkhmatova.
On taxonomy of the Ataxophragmiidae Schwager, 1877 70

P. V. Botvinnik.
On systematics of *Spiroplectinata* and *Spiroplectina* 75

K. I. Kuznetsova.
The new genus *Marginulinita* K. Kuznetsova and some of its new species from the Late Jurassic of the Russian platform 91

E. I. Sapersson.
Problems of systematics and comparative characteristic of some genera of anomalids 103

E. M. Bugrova.
On characteristics of some genera in the foraminiferal family Anomalinidae . . . 114

N. N. Subbotina.
On the species of the genus *Clobigerapsis* from the Eocene deposits of the South regions of the USSR 118

T. A. Mamedov, Sh. A. Babaev.
Phylogenetic relations of species *Nummulites laevigatus* Brugiere, *N. brongniarti* d'Archiac et Haime, *N. perforatus* Montfort on the base of mathematic statistics methods 125

R. A. Arakelyan, S. A. Bubikyan, A. A. Gabrielyan, S. M. Grigoryan, Yu. A. Martirosyan, N. A. Saakyan.
Results of microfaunistic studies Upper Cretaceous and Paleogene deposits in Armenia and further tasks 137

M. M. Kats, B. B. Nazarov.
Evaluation of probabilites of various types of sections in studying them on thin sections (on the example of radiolarians) 143

Explanation of plates 158

Основные моменты в историческом развитии строения стенки раковин фораминифер. Д. М. Раузер-Черноусова. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 15, 1972 г.

От кембрия до настоящего времени выделяются четыре этапа в развитии стенки раковин фораминифер. Первый этап — от кембрия до конца девона — характеризуется преобладанием двух основных типов стенок: агглютинированных и секреционных известковых микрогранулярных. Для последнего типа свойственны микрозернистая микроструктура кальцита, примесь агглютината в различной степени, дифференциация первичной стенки на слои, вторичные слои лишь внутрикамерные, выросты стенки как внутрикамерные образования и отсутствие скульптуры. На первом этапе признаки микрогранулярного типа стенок очень неустойчивы. Второй этап — позднепалеозойский. Начиная с позднего девона появляются нодозариды, тип стенки которых именуется стекловато-лучистым, отличающимся от собственно стекловатых или гиалиновых постоянством микроструктуры и пористости за все время развития лагенид и архедисцид (основные представители с этим типом стенок). В позднепалеозойском этапе этот тип стенки нередко образуется в раковинах совместно с микрогранулярным типом. Фораминиферы с микрогранулярными стенками занимают господствующее положение в это время. Третий этап начинается с конца ранней перми до конца раннего мела. Он характеризуется появлением у лагенидей вторичных слоев на поверхности и скульптуры, а также расцветом этой группы, развитием внутрикамерных образований у фузулинидей, позднеи у орбитолинид, спироциклинид и других форм с микрогранулярной стенкой и появлением двух новых типов стенок: фарфоровидной и стекловатой (гиалиновой). Последний этап — время господства фораминифер с гиалиновым типом стенки раковин, развивающимся в различных направлениях. При оценке таксономического значения состава и строения стенки раковин фораминифер следует учесть пластичность биохимических свойств протоплазмы, способность последней к одновременному использованию различных типов строения стенок при их формировании, а также неустойчивость особенностей строения стенок на начальных стадиях их образования с последующей стабилизацией в историческом развитии и соответственно с повышением ранга систематического значения. Приведены примеры использования критериев генетического, эволюционного и устойчивости по отношению к воздействию внешней среды при оценке таксономического значения строения стенки раковин.

Библ. 69 назв. Рис. 1.

О вторичных изменениях стенки раковин некоторых палеозойских фораминифер. Богуш О. И. В сб. «Вопросы микропалеонтологии», вып. 15, 1972 г.

Изучение стенок фораминифер из верхнепалеозойских отложений Донбасса, Средней Азии, Северо-Востока СССР и других районов приводит автора к выводу, что разнообразие состава и структуры стенок при морфологическом тождестве раковин, свойственное определенной группе форм, обусловлено вторичными процессами — замещением и перекристаллизацией. В частности, кремневая стенка у этих форм является следствием замещения кремнеземом первичной известковой фарфоровидной стенки. Автор подчеркивает значительные масштабы явления и ставит вопрос о необходимости пересмотра систематического положения ряда родов (*Trepeilopsis, Ammovertella, Tolypammina* и др.), относившихся к аммодисцидам.

Библ. 22 назв. Рис. 2.

О систематическом положении и генетических связях некоторых родов фузулинидей, распространенных у крупных стратиграфических рубежей.. Киреева Г. Д. В сб. «Вопросы микропалеонтологии» вып. 15, 1972 г.

На основе анализа изменения фузулинид на рубежах, соответствующих границам крупных стратиграфических подразделений (отделы или системы), — между протвинским и красно-полянским горизонтами, между мячковским горизонтом и зоной Protriticites pseudomontiparus и Obsolets obsoletes, между зоной Daixina sokensis и зоной Schawagerina vulgaris и Schfusiformis, — даются выводы о систематическом положении и генетических связях некоторых фузулинидей.

Библ. 10 назв. Рис. 1.

Таксономическое значение признака выпрямления раковины у палеозойских фораминифер. Ганелина Р. А., Гроздилова Л. П., Лебедева Н. С., Соснина М. И. Вопросы микропалеонтологии», вып. 15, 1972 г.

Среди палеозойских спирально-свернутых фораминифер известно большое количество форм с развернутой спиралью. Признаку выпрямления отдельные исследователи придают разное таксономическое значение — родовое, подродовое, а также внутривидовое,

Основываясь на изучении каменноугольных и пермских фораминифер многих районов Советского Союза, авторы пришли к убеждению, что этот признак является родовым.

Выпрямленные формы обычно имеют крупные размеры и поздняя (выпрямленная) часть у них бывает более сложно организованной. Они приурочены к небольшому отрезку времени, имеют широкое географическое распространение и представляют собой завершающий этап эволюции различных филогенетических ветвей.

Табл. 4. Библ. 13 назв. Рис. 2.

Новые данные по систематике, морфологии и филогении семейства Loeblichiidae. Вдовенко М. В. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии» вып. 15, 1972 г.

Семейство Loeblichiidae принимается в объеме, предложенном С. Е. Розовской для семейства Quasiendothyridae, за исключением рода *Paraendothyra* N. Tcherp. Последний не включается в семейство Loeblichiidae ввиду недостаточной обоснованности его систематических признаков. Семейство Loeblichiidae рассматривается в объеме родов *Loeblichia, Planoendithyra, Dainella* и, вероятно, *Endostaffella*. Приводится описание двух родов — *Planoendothyra* и *Loeblichia*, одного нового вида — *Loeblichia* (*Urbanella*) *pseudoukrainica* и четырех новых подвидов — *Planoendothyra? parachomatica posterior, Loeblichia* (*Urbanella*) *urbana vacillarea, L.*(*U.*) *miranda matura, L.* (*U*). *procera elegantula.*

Табл. 1. Библ. 40 назв. Рис. 1.

УДК 563.12/113.6/

К систематике пермских «псевдоэндотир». Калмыкова М. А. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 15, 1972 г.

В статье рассматриваются вопросы систематики рода *Pseudoendothyra* Michailov, 1939. Этот род является сборным, состоящим из трех самостоятельных родов: *Pseudoendothyra* Michailov, 1939, em. Reitlinger, 1963; *Parastaffella* Rauser, 1948 em. Reitlinger, 1963. и *Parastaffelloides* Reitlinger, 1963.

Пересматривается родовая принадлежность некоторых широко распространенных в Приуралье и Русской платформе пермских «псевдоэндотир», среди которых устанавливаются представители родов *Parastaffelloides* Reitl., *Parastaffella* Raus. em. Reitl. предположительно *Chenella*. M. Maclay и нового рода *Praemisellina* gen. nov. Табл. 3. Библ. 22 назв.

УДК 563.12

О происхождении архедисцид. Скворцов В. П. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 15, 1972 г.

Автор, основываясь на законе гомологических рядов в наследственной изменчивости, установленном Н. И. Вавиловым, и применяя методы математической статистики, приходит к выводу о непосредственной связи примитивных архедисцид с «аммодисцидами», а именно с одним из представителей семейства Tournayellidae — *Ammodiscus paraprimaevus* sp. nov., в результате чего предлагается следующий филогенетический ряд: „*Ammodiscus*"→*Parapermodiscus Planoarchaediscus*. В результате анализа изменчивости ряда признаков устанавливается, что наибольшее совпадение изменчивости отдельных признаков у примитивных архедисцид и кальцидискусов наблюдается на ранних этапах развития; у примитивных архедисцид эволюция идет от форм с плоскоспиральным навиванием к формам с клубкообразным навиванием.

Библ. 20 назв. Рис. 4.

К систематике семейства Ataxophragmiidae Schwager, 1877. Балахматова В. Т. В сб. «Вопросы микропалеонтологии», вып. 15, 1972 г.

В статье рассматриваются новые представления о систематике семейства Ataxophragmiidae, значительно отличающиеся от взглядов, изложенных автором в «Основах палеонтологии» (1959) и от систематики американских исследователей Леблика и Тэппен (Loeblich et Tappan, 1964). В связи с пересмотром семейственных признаков установлено, что устьевой зуб (valvula) не является признаком семейственного ранга и потому названия Valvulinidae и Valvulininae подлежат упразднению. Взамен Valvulininae предлагается название Dorothiinae Balakhmatova, Subfam. nov. (nom. transl. ex Dorothia Plummer, 1931). Кроме этого, в состав семейства Ataxophragmiidae входят подсемейства Verneuilininae Cushman, 1911 и Ataxophragmiinae Schawager, 1877.

Библ. 11 назв.

О систематическом положении родов *Spiroplectinata* и *Spiroplectina*. Ботвинник П. В. В сб.: «Вопр. микропалеонтологии», вып. 15, 1972.

Предлагается восстановить семейство Verneuilinidae Cushman, 1927, и рассматривать его в объеме двух подсемейств: Verneuilininae Cushman, 1911 (s. str.) и Spiroplectininae Cushman, 1927. Раковины представителей видов, входящих в эти подсемейства, различаются по морфологическим особенностям, составу и микроструктуре стенки. Представители Verneuilininae s. str. имеют вздутые раковины, агглютинированные из зерен кварца, скрепленных различным количеством карбонатного цемента. У представителей *Spiroplectininae* (два рода — — *Spiroplectinata* Cushman, 1927 и *Spiroplectina* Schubert, 1902, emend. Botvinnik, 1969) раковины уплощенные, с уплощенными двухрядным и однорядным или только двухрядным отделами, стенка секреционная, известковая, однослойная, стекловатая микрозернистая. Спироплектинаты произошли (по Grabert, 1959) от *Gaudryina dividens* Grabert. Предками спироплектин могли быть аномальные формы *Spiroplectinata complanata* (Reuss). Развитие *Spiroplectinata* (альб — поздний сантон) и *Spiroplectina* (в позднем мелу) происходило по двум направлениям: 1) увеличение размеров раковин за счет возрастания числа двухрядных и однорядных камер и утолщение стенки; 2) уменьшение размеров раковин за счет убывания числа двухрядных и однорядных камер и утонение стенки. Группа *Spiroplectinata complanata*, в которой развитие шло по первому направлению, вымерла в раннем сеномане; группы *S. annectens*, *S. terminalis*, *S. triceps*, в которых развитие шло по второму направлению, продолжали жить и в позднем мелу. Все спироплектины, развивавшиеся и по первому, и по второму направлениям, вымерли в конце раннего маастрихта. Приведен расширенный и исправленный диагноз подсемейства Spiroplectininae Cushman, 1927, emend. Botvinnik и описания четырех новых подвидов спироплектин: *S. tenuis distincta*, *S. solida multilocularis*, *S. jaekeli maastrichtica*, *S. subbotinae nana*.

Табл. 2. Библ. 34 назв. Рис. 2.

УДК 563,12 (116)

Новый род *Marginulinita* K. *Kuznetsova* и некоторые его новые виды из поздней юры Русской платформы. Кузнецова К. И. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 15, 1972 г.

В статье приводится описание нового рода *Marginulinita* K. Kuznetsova из семейств Nodosariidae и пяти новых видов этого рода из поздней юры Русской платформы. Основным характерным признаком данного рода, отличающим его от широко распространенного рода *Marginulina* и ряда других близких родов этого семейства, является отсутствие спирального завитка в ранней части раковины, что устойчиво сохраняется у особей как мегало, так и микросферической генераций. Приводятся данные о строении стенки описываемого рода, характере и структуре отдельных элементов стенки и ее особенностях.

Палеонтол. табл. 3. Библ. 10 назв. Рис. 1.

Вопросы систематики и сравнительная характеристика некоторых аномалинид Саперсон Э. И В сб: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 15, 1972 г.

Различие точек зрения на значимость тех или иных таксономических признаков привсло авторов систематнк аномалинид — В. П. Василенко, с одной стороны, и А. Леблнка и Е. Тэппен — с другой, к существенным отличиям в понимании семейственной и подсемейственной группировок аномалинид и объема родов, входящих в это семейство. Американские авторы считают структуру и строение стенки признаком высокого таксономического ранга.

Проведенное изучение аномалинид позволяет сделать вывод о том, что нельзя считать какую-либо одну особенность — структуру стенки раковины, положение устья или любую другую,— основным признаком. Для аномалинид автором статьи разработан код, состоящий из 20 признаков, которые в той или иной степени отражают различия в строении морфологических элементов раковины и создают систему, позволяющую единообразно отображать результаты наблюдений различных авторов.

Библ. 12 назв., 2 палеонтол. табл., 3 табл. в тексте.

К характеристике некоторых родов семейства *Anomalinidae* **(фораминиферы).** Бугрова Э. М. В сб.: «Вопросы мнкропалеонтологии», вып. 15, 1972 г.

Зернистая структура стенки, двухслойное строение стенки и септ, низкое трохоидное навивание и другие морфологические признаки аномалинид нз меловых и палеогеновых отложений юга СССР привели автора к принятию этого семейства в объеме, предложенном Леблнком и Тэппен (1964). Подроды, предложенные в «Основах палеонтологии», рассматриваются в ранге родов. Уточняются характеристики рода *Gavelinella* Brotzen, 1942, который принят в меньшем объеме, чем в классификации Леблика и Тэппен. Из его состава исключены формы с пупочной областью, заполненной шишкой. Их предложено рассматривать в составе самостоятельного рода *Brotzenella* Vassilenko, 1958. Изучив строение пупочной областн н других признаков гавелинелл и псевдовальвулинерий на шлифах, автор вслед за Хофкером, Лебликом н Тэппен счнтает *Pseudovalvulineria* синонимом *Gavelinella*.

Библ. 9 назв. 2 палеонтол. табл. Рис. 1.

О видах рода *Globigerapsis* и из эоценовых отложений юга СССР. Субботина Н. Н. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 15, 1972 г.

Переопределены два зональных вида планктонных фораминифер из эоценовых отложений южных районов СССР.

Зональный вид керестннского горизонта бодракского яруса (верхний эоцен) Северного Кавказа, Крыма и других южных районов СССР — *Globigerinoides subconglobaus* Chalilov отнесен к младшему синониму *Globigerapsis index* (Finlay). Высказано предположение, что керестинский горизонт скорее можно сопоставить со среднеэоценовыми отложениями Тринндада и Западной Европы, чем верхнеэоценовымн.

Зональный вид белоглинского горизонта альминского яруса (верхний эоцен) тех же районов переопределен как *Globigerapsis tropicalis* Blow et Banner.

Дано описание того и другого вида.

По наличию у обоих видов на последней стадии роста раковины толстого коркового слоя предполагается, что тот и другой вид в соответствии с данными А. Бе и Д. Эриксона (1963) существовали при жизни в относнтельно глубокой, от поверхностного слоя, толще воды, ниже эвфотнческой зоны.

Библ. 22 назв. 3 палеонтол. табл.

Филогенетические соотношения видов *Nummulites laevigatus* Brugiere, *N. brongniarti* d'Archiac, *N. perforatus* (Montfort) **на основе математической статистики.** Мамедов Т. А., Бабаев Ш. А. В сб.: «Вопросы мнкропалеонтологии», вып. 15, 1972 г.

С помощью биометрического метода исследования уточнены филогенетические взаимоотношения между видами *Nummulites laevigatus*, *N. brongniarti* и *N. perforatus*, выяснено, что толщина раковин нуммулитов более изменчива по сравнению с диаметром, с чем связан горизонтально-лежачий образ жизни в мелководной части бассейна большинства нуммулитов; также выяснено, что чем древнее вид, тем слабее выражено различне между его генерациями

Библ. 13 назв. Рис. 9.

Итоги микрофаунистического изучения верхнемеловых и палеогеновых отложений Армении и его дальнейшие задачи. Аракелян Р. А., Бубикян С. А., Габриелян А. А., Григорян С. М., Мартиросян Ю. А., Саакян Н. А. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 15, 1972 г.

В статье приводится перечень основых результатов микропалеонтологических исследований в Армении за период 1948—1970 гг., также обращается внимание на спорные и слабо разработанные вопросы в области микрофаунистического изучения верхнемеловых и палеогеновых отложений Арменин.

Библ. 23 назв.

УДК 563.61.07.551

Оценка вероятностей разных типов сечений ископаемых организмов при изучении их в шлифах (на примере радиолярий). Кац М. М., Назаров Б. Б. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии, вып. 15, 1972 г.

Один и тот же вид радиолярий может давать в шлнфах десятки разнообразных срезов, а срезы раковин разных видов могут быть одннаковыми. Описание новых видов по единичным срезам в шлифах недопустимо.

При массовом материале из одной точкн и одного образца, но не менее 100 срезов раковнн радиолярий, к ним можно применять статистнческне методы.

Грубую оценку вероятностей разных сечений радиолярий можно провести путем измерений на макете, частично погруженном в жидкость, различно орнентируя его относнтельно поверхности жидкости.

Для раднолярий, имеющих форму сфероидов с числом одиаковых основных игл не более 32, была разработана программа нахождения вероятностей разных сечений методом Монте-Карло. Приводится алгоритм программы и результаты расчетов для некоторых видов радиолярий с двумя, четырьмя и шестью одннаковыми основнымн иглами. Программа допускает дальнейшую днфференцнацию типов сечения. Показано, что возможно по статистике наблюдаемых определенных типов сечений определять внд раднолярий.

Большая часть радиолярий из ордовикских отложений Центрального Казахстана имеет две радиальные иглы, другие—шесть и более. Отмечается присутствие раднолярий с деформированным скелетом, с двумя концентрическими оболочками, а также сдвоенные формы.

Табл. 6. Библ. 6 назв. Рнс. 7.

Вопросы микропалеонтологии, выпуск 15

Утверждено к печати
Геологическим институтом
Академии наук СССР

Редактор *Т. П. Бондарева*
Редактор издательства *В. С. Ванин*
Художественный редактор *Н. Н. Власик*
Технический редактор *Л. И. Куприянова*

Сдано в набор 20/XII-1972 г. Подписано к печати 28/IV-1972 г.
Формат 70×108$^{1}/_{16}$. Усл. печ. л. 17,54. Уч.-изд. л. 17,6.
Тираж 1000. Тип. зак. 8. Т-08812. Бумага № 1.

Цена 1 р. 76 к.

Издательство «Наука»
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука»
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

47
34

1 р. 76 к.

CORNELL UNIVERSITY
JAN 19 1976
LIBRARY